

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ «НОВОСИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ
ОБРАЗОВАНИЯ»

На правах рукописи

Смолеусова
Татьяна Викторовна

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ
ДЛЯ СИСТЕМНОГО ОБНОВЛЕНИЯ
НАЧАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

13.00.02 - теория и методика обучения и воспитания (математика)

Диссертация
на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Научный консультант:
доктор педагогических
наук, профессор
Н.Б. Истомина-Кастровская

НОВОСИБИРСК 2017

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	5
Глава 1 Теоретико-методологические и практические основы инновационных процессов в начальном математическом образовании	30
1.1 Понятие инновации в образовании как основа выбора критериев и показателей инновационности в начальном математическом образовании	30
1.2 Методические системы в развитии инновационных процессов в начальном математическом образовании	41
1.3 Современная целевая основа системного обновления и инновационного развития начального математического образования	49
1.4 Готовность учителей к реализации в начальном математическом образовании требований ФГОС НОО и дидактических инноваций	58
Выводы по главе 1	70
Глава 2 Концепция проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования	71
2.1 Методические инновации, их сущность и роль для целенаправленного системного обновления начального математического образования	71
2.2 Источники методических инноваций в начальном математическом образовании	82
2.3 Компоненты инновационных подходов к образованию и сравнение их со «знаниевым» подходом	100
2.4 Типы и виды методических инноваций в начальном математическом образовании	110
2.5 Принципы проектирования и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании	120
Выводы по главе 2	126
Глава 3 Методические инновации в содержании начального математического образования	128
3.1 Методические инновации в логике построения содержания начального математического образования	128
3.2 Методические инновации для основных компонентов содержания начального математического образования -	137

	решения задач и понятий	
3.3	Методические инновации для формирования универсальных учебных действий средствами содержания начального математического образования	141
3.4	Фундаментальность содержания начального математического образования как основа методических инноваций	152
3.5	Вариативность личностно-ориентированного содержания начального математического образования как вид методических инноваций	155
	Выводы по главе 3	159
Глава 4	Методические инновации в организации деятельности начального математического образования	160
4.1	Методические инновации как фактор реализации дидактических инноваций в начальном математическом образовании	161
4.1.1	Методические инновации для реализации инновационных подходов в начальном математическом образовании	161
4.1.2	Методические инновации для формирования УУД в начальном математическом образовании	171
4.1.3	Технология РКМЧП как методическая инновация в начальном математическом образовании	182
4.1.4	Метод проектов как методическая инновация в начальном математическом образовании	186
4.2	Возможности дидактических традиций в проектировании методических инноваций в начальном математическом образовании	191
4.2.1.	Уроки-экскурсии по математике как методические инновации в начальном математическом образовании	191
4.2.2.	Наглядность по математике нового типа через образное моделирование	207
4.3	Организационно-деятельностные методические инновации в изучении математических понятий и в обучении решению задач	210
4.4	Методические инновация для решения основных задач математического образования младших школьников и реализации основных видов деятельности в соответствии с ФГОС НОО	222

Выводы по главе 4	241
Глава 5 Внедрение методических инноваций в начальное математическое образование	243
5.1 Обобщенная модель внедрения методических инноваций в начальное математическое образование	243
5.2 Методические особенности подготовки учителей к внедрению методических инноваций в начальное математическое образование	258
5.3 Результаты и эффективность экспериментальной работы по внедрению методических инноваций в начальное математическое образование	273
Выводы по главе 5	338
Заключение	339
Список литературы	347
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	376
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	377
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	378
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	379
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	382
ПРИЛОЖЕНИЕ 6	385
ПРИЛОЖЕНИЕ 7	390
ПРИЛОЖЕНИЕ 8	392
ПРИЛОЖЕНИЕ 9	393

Введение

Актуальность. Современный этап развития России характеризуется инновационными преобразованиями различных сфер жизнедеятельности человека, в том числе и в образовании. За последние годы определены такие стратегические направления формирования современной государственной образовательной системы, как: «обеспечение инновационного характера образования»¹; «систематическое обновление всех аспектов образования»²; «инновационная деятельность в сфере образования осуществляется в целях обеспечения модернизации и развития системы образования с учетом основных направлений социально-экономического развития РФ»³.

Обращения к инновациям требует смена цели и парадигмы образования со «знаниевой» на «деятельностную», необходимость внедрения ФГОС НОО в школьную практику. Однако, на уроках математики в начальной школе не носит массовый характер реализация востребованных инновационных подходов: системно-деятельностного (А.Г. Асмолов, Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, А.Р. Лурия и мн. др.), личностно-ориентированного (Н.А. Алексеев, Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.), компетентностного (И.А. Зимняя, Т.В. Иванова, В.В. Краевский и др.), разработанных на уровне *дидактики* (идеи и принципы). Так как в их разработке не учтены *специфика математики как учебного предмета, особенности младших школьников, компоненты методической системы*. Л.В. Занков подчеркивал: «уровень действенности дидактических принципов достаточно абстрактен, он отвлечен от реальной повседневной деятельности учителя и только благодаря *методике обучения* цель системы и ее дидактические принципы реализуются в каждодневной деятельности учителя и учении школьников». Современные ученые, например, В.А. Тестов высказываются в той же логике: «традиционные формы, методы,

¹ Современная модель российского образования до 2020 года.

² Федеральный закон «Об образовании» в РФ (2012 г.)

³ Национальная доктрина образования в РФ до 2025 г.

средства обучения математике и содержание обучения не укладываются в новую парадигму и нуждаются в теоретическом переосмыслении»⁴.

Мы вводим понятие «*методические инновации в начальном математическом образовании*», понимая под ними – одновременно востребованные, новые и внедряемые содержание, формы, методы, технологии или средства обучения математике младших школьников для реализации на уроках сменившейся парадигмы и цели образования. На современном этапе внедрения ФГОС НОО это – содержание, формы, методы, технологии и средства обучения математике младших школьников для реализации системно-деятельностного, личностно-ориентированного и компетентностного подходов и развития личности обучающихся на основе формирования универсальных учебных действий (далее – УУД), познания и освоения мира. Это тот класс инноваций, в которых будут отражены особенности компонентов *содержания* начального математического образования (понятия и решение задач) и методическая интерпретация дидактических инновационных подходов к *организации деятельности* в соответствии с новой главной целью образования («развитие личности обучающихся на основе усвоения УУД и познания и освоения мира»⁵). В нормативно-правовых документах последних лет так же подчеркнута необходимость разработки *методической* составляющей обновления образования: «Системно-деятельностный подход, который лежит в основе Стандарта, предполагает разработку *содержания и технологий* образования, определяющих пути и способы достижения социально желаемого результата»⁶. Актуальной задачей на период с 2016 по 2020 годы является – «Модернизация *технологий и содержания* обучения в соответствии с новым федеральным государственным образовательным стандартом»⁷.

Развитием теории и методики обучения математике, разрешением методических проблем во все времена занимаются целые научные школы

⁴Тестов В.А. Математическое образование в условиях сетевого пространства // Образование и наука . 2013;1(2):111-120.

⁵ Федеральный государственный образовательный стандарт. М., 2009. - п. 7.

⁶ Федеральный государственный образовательный стандарт. М., 2009. - п. 7.

⁷ Федеральная целевая программа развития образования на 2016—2020 годы, утв. постановлением Правительства РФ от 23 мая 2015 г. № 497 - п.2.4.

(Н.Я. Виленкин, В.А. Далингер, Г.В. Дорофеев, Н.Б. Истомина, А.Г. Мордкович, Г.И. Саранцев, Л.П. Стойлова и др.). На современном этапе модернизации образования стоит проблема методического обеспечения *системного обновления* начального математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО; необходимостью развития личности обучающихся и формирования УУД, обеспечения познания детьми мира и достижения новых результатов (личностных, метапредметных, предметных); внедрения системно-деятельностного подхода при изучении математических понятий и обучении решению задач; решения проблемы формирования положительной мотивации изучения математики; раскрытия воспитательных возможностей математики; развития математической речи, логического и алгоритмического мышления, воображения и др.

По данным международного исследования качества образования (PISA, 2009г.), «немногим более 5% российских учащихся обладают продвинутым математическим мышлением, умением проводить рассуждения и выполнять задания самого высокого уровня трудности»⁸. Причины разные: слабое знание математики у учителей; неразработанность *методического* инструментария, соответствующего требованиям ФГОС НОО. Дидактические инновационные рекомендации носят характер идей и принципов, которые учителя затрудняются самостоятельно перевести на язык *методики* обучения математики. Эксперты считают, что «основная причина отставания российских школьников от их сверстников в развитых странах в формировании навыков, востребованных экономикой XXI в., заключается в медленном обновлении *содержания* образования, недостаточном распространении *деятельностных* (проектных, исследовательских) образовательных технологий», то есть в медленном обновлении методики обучения математике. Дидактические положения, как утверждает Н.Б. Истомина, «довольно сложно реализовать в

⁸ Баранова В. Ю., Ковалева Г. С., Кошеленко Н. Г. Особенности проведения исследования PISA-2009 в России. - http://www.centeroko.ru/pisa09/pisa09_pub.htm (19.09.13)

учебниках и еще труднее внедрить в массовую школьную практику, они являются вектором поисков методистов и учителей»⁹.

Системное обновление начального математического образования востребовано в периоды модернизации, реформирования и определяется новой главной целью современного образования (на современном этапе она зафиксирована в ФГОС НОО (п. 7)) и соответствующих этой цели инновационных подходов. ФГОС НОО на этапе внедрения стал не только перечнем требований, обеспечивающих развивающее обучение, но и основным ориентиром для проведения *методических преобразований* начального математического образования. Последние раньше имели только экспериментальный статус, а в настоящее время стали предметом внимания всех учителей для системного обновления образования, которое определяет тенденции инновационного развития начального математического образования с позиций деятельностных и личностно-ориентированных методологических подходов. Как отмечает академик В.С. Лазарев¹⁰: «Во многих случаях инновационная активность лишь имитируется. Отечественная система образования демонстрирует низкую способность к развитию. Нужна эффективно действующая инновационная система. Как и развитие образования, развитие инновационной системы должно опираться на научную базу». Многолетний опыт свидетельствует, только те новые идеи нашли реализацию в практике начального математического образования, которые имели *методическое* воплощение. Поэтому *методическая* составляющая модернизации образования является одним из решающих факторов *системного обновления* начального математического образования.

Важность различий между математикой-наукой и математикой-учебным предметом подчеркнута, как современными учеными-математиками (А.Г. Мордкович), так и учеными начала 20 века (Д.Д. Мордухай-Болтовский,

⁹ Истомина Н.Б. Роль методической науки в модернизации начального математического образования // Начальная школа. № 11. 2003.

¹⁰ Лазарев В.С. О национальной инновационной системе в образовании и задачах научного обеспечения ее развития // Проблемы современного образования. №5. 2010. С. 13.

С.И. Шохор-Троцкий). На особое значение *методики* обучения для реализации дидактических принципов образования указывают психологи и педагоги (В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Н.Б. Истомина, А.С. Пчелко). Сформировавшиеся в отечественной психологии к 50-годам прошлого века теории учебной деятельности (Д.Н. Богоявленский, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, З.И. Калмыкова, А.Н. Леонтьев, Н.А. Менчинская, Н.Ф. Талызина, Д.Б. Эльконин и др.) внесли неоценимый вклад в осмысление образования. Но проведение уроков математики, реализующих системно-деятельностный подход, не носит массовый характер и спустя 60 лет. Инновационную технологию развития критического мышления средствами чтения и письма, способствующую формированию УУД, разработанную зарубежными педагогами (К. Мередит, Д. Стил, Ч. Темпл, С. Уолтер, Д. Халперн и другие) рассматривают и в отечественных дидактических исследованиях (А.В. Бутенко, С.И. Заир-Бек, И.О. Загашев, М.В. Кларин и др.). Но эти публикации не дают представления на уровне *методики* для широкой реализации технологии в начальном математическом образовании, поэтому на уроках математики она редко применяется учителями.

Анализ разрабатываемых систем обучения математике в начальной школе, позволяет выделить в них: деятельностный и развивающий подходы (Э.И. Александрова, С.Ф. Горбов, О.Б. Епишева, Н.Б. Истомина, И.Г. Липатникова и др.); гуманитарную и гуманистическую направленность (Г.В. Дорофеев, Ю.А. Дробышев, В.Ф. Ефимов, Т.Н. Миракова, Г.К. Муравин, А.Г. Чекин и др.). Анализ методической литературы, посвященной вопросам совершенствования начального математического образования и методико-математической подготовки учителей начальной школы (А.К. Артемов, В.В. Зайцев, О.А. Ивашова, Н.Б. Истомина, Н.С. Подходова, Л.П. Стойлова, С.Е. Царева и др.) позволил установить, что решены такие задачи, как развитие логического мышления, продуктивного повторения, формирования общего умения решать задачи, использования методических задач и алгоритмов, логики построения развивающих учебников математики. Но в решении на

уровне методики нуждаются вопросы реализации личностно-ориентированного и компетентностного подходов к изучению математических понятий и обучения решению задач, универсализации формирования понятий и другие. Проведенный анализ литературы, посвященной имеющимся *инновациям* в начальном образовании приводит к выводу о преобладании рекомендаций дидактического, а не методического характера. Например: «учитель должен создать условия для...», «учитель подводит учеников к выводу», «учитель заинтересовывает учащихся» и др. Описанные теории не дают ответа на *вопросы методики: «Как?», «Зачем?», «Что?»*, характеризующие методическую систему. Необходима разработка *содержания и организации деятельности* в соответствии со стратегическими направлениями развития личности младших школьников на основе формирования универсальных учебных действий, познания и освоения мира в начальном математическом образовании.

«Качество системы образования не может быть выше качества работающих в ней учителей»¹¹ – такой основной вывод международного исследования, проведенного фондом «МакКензи» позволяет обратиться к состоянию готовности учителей к реализации ФГОС НОО. Большинство учителей по мере реализации ФГОС НОО стали понимать, что необходима именно методическая обеспеченность измененных требований, а не только дидактическая. Показательными являются слова учителя на форуме в интернете: «Как педагог пережила все мучения перехода от традиционного подхода к деятельностному. Но результатов, с позиции учим по-деятельностному, в своей педагогической работе оцениваю, субъективно процентов на 7 из 100. Надеюсь, найду необходимые методические разработки» (2015 г.).

¹¹ Барбер Майкл, Муршед Мона (партнеры фонда «МакКинзи» (McKinsey&Company) Как добиться стабильно высокого качества обучения в школах: уроки анализа лучших систем школьного образования мира - <http://www.gouo.ru/inform/practice2/mo8.pdf>

Анкетирование учителей начальной школы г. Новосибирска, Новосибирской области, Смоленской области, проводимое нами в период с 2008 года по 2014 год и охватившее 1496 человек, показало, что:

- почти 100 % учителей понимают значимость инноваций;
- 5 % учителей понимают «инновации» в соответствии с принятыми определениями;
- 12 % учителей не дали ответа на вопрос о том, как они понимают «инновации»;
- 83 % учителей неверно понимают, что такое «инновации»;
- 85 % учителей из 4 вариантов, составленных на основе дихотомии (хочу-знаю как) выбрали вариант «хочу внедрять инновации на уроках математики, но не знаю как» и заявили о необходимости для них уже разработанного методического обеспечения системных изменений в начальном математическом образовании;
- 15 % из всех анкетированных учителей начальной школы в данной части исследования выбрали оставшиеся 3 варианта ответов;
- 87 % не знают сущность основных инноваций и направления реализации требований ФГОС НОО в математическом образовании (основные задачи, новые цели, основные виды деятельности в математическом образовании; изменения в содержании учебного предмета «математика» и многое другое);
- 53 % задач, придуманных учителями начальной школы в качестве практических, жизненных задач, оказались со сказочным сюжетом;
- 8 % учителей готовы самостоятельно внедрять инновации на уроках математики.
- 0 % учителей смогли привести примеры методических приемов, форм, средств или заданий по математике, подтверждающих реализацию ими на уроках математики таких дидактических инноваций, как системно-деятельностный, личностно-ориентированный, компетентностный подходы. Частично или искаженно привели примеры методического инструментария для

реализации инновационных подходов: системно-деятельностного (21 %), личностно-ориентированного (29 %), компетентностного (0 %).

Аналогичные результаты были получены и другими исследователями (Л.О. Денищева, П.М. Камаев, Г.С. Ковалева, Т.А. Корешкова, Л.П. Стойлова и др.)¹². Это показывает, что в начальном математическом образовании недостаточно осуществляется развитие личности обучающихся на основе формирования УУД, познания и освоения мира, а для этого нужны соответствующие методические инновации в начальном математическом образовании.

Таким образом, **актуальность** данного исследования обусловлена необходимостью устранения объективно существующих **противоречий** между:

1) требованиями государства развивать личность обучающихся на основе освоения УУД, познания и освоения мира и необходимого для этого системного обновления современного образования, заложенного в федеральном государственном образовательном стандарте и несистемным характером изменений в начальном математическом образовании;

2) предъявляемой в ФГОС НОО обязательностью реализации системно-деятельностного подхода в массовой школе и фактическим существованием обучения математике в начальной школе на преимущественно «знаниевой» основе;

3) высоким уровнем разработанности таких дидактических теорий как личностно-ориентированный, компетентностный подходы, проектные и исследовательские методы, интерактивные технологии и низким уровнем реализации их в практике начального математического образования;

¹² Стойлова Л.П. О готовности учителя к работе по новому стандарту начального общего образования // Инновации в начальном образовании и проблемы подготовки учителя: Сб. науч. ст. / Сост. Л.П. Стойлова. М., 2011. Денищева Л. О. Готовы ли будущие учителя начальной школы к преподаванию математики?//Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова, Г. С. Ковалева // Начальная школа, 2012, № 5.-С.74-81. Денищева Л.О. Международное исследование TIMSS / Л. Денищева // Математика, 2013, № 12.-С.11-19. Денищева Л.О., Камаев П.М. О подготовке учителя начальных классов к обучению математике // Начальная школа, 2013, № 3.-С.103-106.

4) необходимостью достигать в начальном математическом образовании метапредметных, личностных и измененных предметных результатов по математике через обновление содержания и организации учебного процесса и недостаточностью методических инноваций для этого;

5) необходимостью разработки новых подходов к повышению квалификации учителей начальной школы для внедрения методических инноваций в массовую школу и преобладание традиционного опыта повышения квалификации.

Необходимость преодоления указанных выше противоречий свидетельствует об **актуальности** исследования на тему «Методические инновации для системного обновления начального математического образования».

Проблема исследования состоит в отсутствии теоретического обоснования эффективного проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования при формировании понятий и обучении решению задач в соответствии с такими стратегическими направлениями модернизации образования как развитие личности обучающихся на основе усвоения УУД, познания и освоения мира на основе системно-деятельностного подхода.

Объект исследования – начальное математическое образование в условиях системного обновления отечественного образования.

Предмет исследования – методические инновации как эффективное средство системного обновления начального математического образования в соответствии со стратегическими направлениями и социально желаемым результатом.

Цель исследования – разработка теоретических и методологических основ проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования в условиях введения ФГОС НОО, реализации системно-деятельностного подхода, развития

личности обучающихся, формирования УУД, познания и освоения детьми мира и экспериментального обоснования их эффективности.

Гипотеза исследования – системное обновление начального математического образования будет способствовать развитию личности обучающегося на основе формирования УУД, познания и освоения мира, если:

– выделены актуальные проблемы инновационных процессов в связи с измененной целью и парадигмой начального математического образования и разработана концепция проектирования системы методических инноваций и обобщенной модели её внедрения;

– обоснованы и разработаны методические инновации в начальном математическом образовании, связанные с содержанием и организационными формами, средствами, методами, приёмами и технологиями на основе цели развития личности младших школьников, реализованы на практике рекомендации по их внедрению,

– пересмотрено методико-математическое образование будущих и действующих учителей начальной школы как одно из решающих средств внедрения в массовую школьную практику методических инноваций; деятельностные, компетентностные и личностно-ориентированные методы, формы и технологии обучения будут и содержанием их подготовки и выступят в качестве инструмента организации деятельности учителей в ходе повышения их квалификации.

Цель, предмет, проблема и гипотеза исследования определили следующие **задачи** исследования:

1) выявить критерии и показатели инновационности в начальном математическом образовании.

2) проанализировать современные *цели* инновационного развития начального математического образования для его системного обновления в соответствии с социально желаемым результатом.

3) исследовать теорию и практику системного обновления начального математического образования, соответствующего требованиям ФГОС НОО,

главной новой цели и современного состояния готовности учителей к реализации инноваций и требований ФГОС НОО в математическом образовании.

4) в соответствии с новой главной целью образования и системно-деятельностным подходом разработать научную концепцию проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования, содержащую источники методических инноваций, обоснование выявления их типов и видов; принципы их проектирования и внедрения.

5) создать обобщенную модель внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования в современных условиях стандартизации.

6) спроектировать на основе теоретических подходов методический инструментарий выявленных типов и видов методических инноваций в *содержании* и *организации деятельности* в начальном математическом образовании для развития личности обучающихся на основе формирования универсальных учебных действий, познания и освоения мира.

7) разработать учебные пособия для учеников и учителей начальной школы, методические рекомендации по спроектированным методическим инновациям для системного обновления начального математического образования.

8) разработать новые подходы к повышению квалификации учителей начальной школы для реализации методических инноваций в начальном математическом образовании.

9) провести педагогический эксперимент с целью определения эффективности методических инноваций как средства системного обновления начального математического образования.

Методологической основой исследования являются положения теорий об инновациях в образовании; теории системно-деятельностного, личностно-ориентированного и компетентностного подходов; теория содержания

образования; теории обучения решению задач и формирования понятий, гуманизации и гуманитаризации образования; развивающего обучения; работы философов, психологов, дидактов, методистов-математиков.

Решение поставленных задач потребовало привлечения следующих **методов исследования**: анализ философских, психолого-педагогических, научно-методических источников и нормативных документов, определяющих современные цели и задачи инновационного развития начального математического образования; методическое моделирование; изучение опыта обучения математике в учреждениях общего образования (наблюдение и анализ уроков математики в начальной школе, анализ конкурсных и аттестационных работ учителей); обобщение опыта работы автора в институте повышения квалификации работников образования и в педагогическом университете; анкетирование учителей начальной школы; педагогический эксперимент по проверке эффективности методических инноваций в начальном математическом образовании.

Научная новизна исследования состоит в том, что в ходе него:

1) обоснована необходимость введения нового вида инноваций – «методические инновации в начальном математическом образовании» (востребованное потребителями образования и внедряемое на практике методическое новшество с учетом специфики учебного предмета и особенностей уровня образования) – дополняющего классификацию инноваций в образовании разделением педагогических инноваций на методические и дидактические и обеспечивающего повышение эффективности системного обновления начального математического образования в условиях стандартизации;

2) предложена классификация методических инноваций в начальном математическом образовании. Систематизированы типы методических инноваций (целевые, содержательные, организационно-деятельностные). Обоснованы и выявлены виды методических инноваций для каждого типа;

– виды *целевых* методических инноваций основаны на достижении группы новых целей начального математического образования, сформулированных в ФГОС НОО: главная цель образования (развитие личности обучающихся на основе усвоения УУД и познания и освоения мира); основные задачи математического образования (развитие математической речи, логического и алгоритмического мышления, воображения); требования к результатам (личностным, метапредметным, предметным). Так же новые цели математического образования, новые предметные результаты из программ (примерной и авторских) по математике;

– виды методических инноваций в *содержании* начального математического образования: изменение логики построения математического содержания (последовательность тем, глубина); введение новых математических понятий (раздел «Работа с данными»); обобщенность и универсальность подходов к основным компонентам математического содержания (понятия и решение задач) и изменение формулировок заданий по математике для усвоения УУД, введенных в содержание образования; вариативность личностно-ориентированного содержания;

– виды методических инноваций в *организации деятельности* начального математического образования: методическая интерпретация дидактических инноваций, заданных сменой парадигмы (со «знаниевой» на «деятельностную») и новой целью (развитие личности на основе формирования УУД и познания и освоения мира); реализация актуальных дидактических традиций (ранее не использованных в математическом образовании) для проектирования методических инноваций (математические уроки-экскурсии; наглядность в виде образного моделирования); методические инновации для формирования умения решать задачи и при изучении математических понятий (покомпонентное формирование общего умения решать задачи и личностно-ориентированное формирование понятий как формы мышления);

3) разработана концепция проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического

образования (в соответствии с новой целью и образовательной парадигмой), основу которой составляют: критерии инновационности (востребованность, новизна, внедряемость, эффективность); источники методических инноваций (от социального запроса личности, общества, государства; от дидактики; от компонентов математического содержания; от проблем учителей); обоснование выявления типов методических инноваций (целевых, содержательных, организационно-деятельностных) и соответствующих видов; принципы (оправданности, научности и фундаментальности, замещения или сочетаемости с традициями, полноты методической разработанности, здоровьесбережения, вариативности, открытости системы, бинарности при внедрении);

4) на основе положений научной концепции разработаны теоретические подходы к реализации выявленных видов методических инноваций в *содержании* начального математического образования на основе следующих критериев: имеет отношение к основным *компонентам содержания* современного начального математического образования (понятия, решение задач, универсальные учебные действия); носит комплексный характер заданий по математике, способствующих УУД, метапредметных и личностных результатов; сохранение фундаментальности содержания начального математического образования как основы методических инноваций через систематизацию математических понятий в справочнике и отражение базовых ценностей в содержании математического образования; создание условий для вариативности личностно-ориентированного содержания начального математического образования; возможность отражения в школьных учебниках, учебных пособиях, справочниках по математике для учеников и учителей начальной школы;

5) предложены теоретические подходы к созданию и отбору методических инноваций для *организации деятельности* в начальном математическом образовании на основе следующих критериев: соответствие выявленным видам методических инноваций данного типа; отнесение к деятельностным компонентам методической системы (метод, технология,

форма, ресурс обучения); обеспечение развития личности младших школьников на основе формирования УУД, познания и освоения мира в начальном математическом образовании; выражение средствами математики системно-деятельностного подхода (прежде всего, мотивационного компонента), личностно-ориентированного и компетентностного подходов; отражение специфики математического образования и особенностей младших школьников;

б) на основе разработанной концепции и теоретических подходов создана обобщенная модель внедрения методических инноваций в начальное математическое образование, систематизирующая применяемые средства в двух направлениях (для учеников и учителей начальной школы). В основу модели положены взаимосвязанные группы факторов:

- разработка методических инноваций (методов, технологий, форм, содержания, ресурсов обучения математике), способствующих развитию личности младших школьников на основе формирования УУД, познания и освоения мира;

- подготовка соответствующих пособий и других публикаций для учеников и учителей начальной школы;

- разработка соответствующих подходов к повышению квалификации учителей;

7) научно обоснованы и разработаны подходы к созданию учебных программ и выбору деятельностных, личностно-ориентированных и компетентностно-ориентированных методов, технологий, форм и средств проведения занятий в системе дополнительного профессионального образования учителей, которые являются объектом изучения и методом обучения учителей для эффективного внедрения методических инноваций в начальное математическое образование.

Теоретическая значимость исследования состоит в выявлении педагогических аспектов (источники, типы и виды, принципы) проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального

математического образования при реализации новых образовательных стандартов; в определении сущности и особенностей инновационного обновления начального математического образования в соответствии с «деятельностной» образовательной парадигмой и новой главной целью из ФГОС НОО, предусматривающей развитие личности обучающихся на основе формирования УУД и освоения и познания мира. Разработанные теоретические и методологические основы проектирования и внедрения методических инноваций могут быть использованы при модернизации начального математического образования и рекомендованы для обновления принципов перестройки содержания и методологии повышения квалификации учителей начальной школы. Обоснована необходимость введения методических инноваций для системного обновления начального математического образования в условиях смены парадигмы образования со «знаниевой» на «деятельностную»; дополнена классификация инноваций в образовании разделением педагогических инноваций на методические и дидактические; обобщены результаты исследований по проблеме *методической* реализации современных требований к начальному математическому образованию в соответствии с требованиями ФГОС НОО, Концепцией развития математического образования РФ. Разработаны *концепция* проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования и *обобщенная модель* внедрения методических инноваций в начальное математическое образование в соответствии со стратегическими направлениями развития образования. На данном этапе, при реализации федеральных государственных образовательных стандартов.

Практическая значимость исследования состоит в том, что:

1) результаты исследования могут быть использованы как методологическая основа:

– разработки методических рекомендаций учителям по внедрению требований ФГОС НОО и дидактических инноваций в урочную и внеурочную деятельность по математике;

– совершенствования и доработки учебников и учебных пособий по математике для начальной школы в соответствии с новыми требованиями системных изменений;

– создания и совершенствования программ и пособий по методике обучения математике для высшего педагогического образования и для повышения квалификации учителей;

2) расширены и дополнены имеющиеся методические средства внедрения требований ФГОС НОО, теорий обучения математике. Научно обоснованы, разработаны и внедрены:

– методические инновации для начального математического образования (интерактивная математическая экскурсия, образное моделирование в математическом образовании, структурирование понятий в содержании начального математического образования, личностно-ориентированное изучение математических понятий, межпредметное изучение математических понятий, покомпонентное формирование общего умения решать задачи, практические работы по математике с материальными моделями);

– соответствующие пособия и методические рекомендации для учеников и учителей (справочник по математике в схемах и таблицах; наглядно-образный справочник по математике; рабочие тетради по математике для начальных классов; методические рекомендации по личностно-ориентированному изучению математических понятий; методические рекомендации по проведению уроков-экскурсий по математике; рекомендации по проведению практических работ по математике с использованием материальных моделей; рекомендации по покомпонентному формированию общего умения решать задачи);

3) определено содержание повышения квалификации учителей начальной школы, обеспечивающее достижение измененных целей образования, которое распределено по таким темам, как: «Методика обучения для реализации требований ФГОС НОО»; «Модернизация математического образования в условиях ФГОС НОО»; «Инновации в образовании для реализации ФГОС

НОО»; «Инновации в содержании математического образования и ФГОС НОО»; «Обучение решению задач в соответствии с требованиями ФГОС»; «Формирование УУД средствами математического образования»; «ФГОС НОО и личностно-ориентированное образование»; «Реализация требований к результатам освоения ООП НОО средствами образовательной технологии РКМЧП»; «Системно-деятельностный подход в математическом образовании»; «Проекты в математическом образовании»; «Информатизация математического образования»; «Метапредметный результат «моделирование изучаемых объектов и процессов»»; «Реализация требований к результатам освоения ООП НОО средствами образовательной технологии «Образ и мысль»; «Объективное оценивание метапредметных результатов младших школьников в обучении математике»; «Универсальное учебное умение решать задачи в соответствии с требованиями ФГОС»;

4) созданы и внедрены новые программы, модули и учебные пособия для дополнительного профессионального образования учителей начальной школы с инновационным содержанием и инновационными методами проведения занятий.

Основные этапы исследования. Исследование выполнено по результатам работы автора, осуществленной в период с 1993 по 2016 гг.

I этап (1993 – 2000 гг.). Установление исходных фактов исследования, осознание его замысла; в ходе констатирующего этапа исследования осуществлен анализ литературы, освещающей различные аспекты проблемы исследования, были вскрыты противоречия, определены направления поисково-формирующей деятельности, проведен теоретический анализ исследований в области инноваций в образовании и теоретических основ начального курса математики.

II этап (2000 – 2001 гг.). В ходе поисково-формирующего этапа осуществлялась работа над созданием и оптимизацией структуры содержательно-методических линий учебных пособий по математике для младших школьников, методических пособий учителям начальной школы для

курсов повышения квалификации, методико-математической подготовки студентов и самообразования учителей; разработаны инновационные методические технологии и концепции для системного обновления начального математического образования.

III этап (2002 – 2007 гг.). Апробация промежуточных результатов исследования на основе внедрения разработанных *пособий*:

– для учеников начальной школы – наглядно-справочное учебное пособие («Наглядные таблицы по математике для начальных классов», изд-во «Просвещение»); рабочие тетради по математике с 1 по 3 кл. (УМК «Успешный старт: Для тех, кто хочет учиться лучше» к комплекту «Школа России», изд-во «Просвещение»);

– для учителей методические рекомендации и пособия с описанием методических инноваций («Воспитание мысли у младших школьников. Математика»; «Уроки-экскурсии по математике в начальной школе»; «Математика вокруг нас»; «Справочник по математике в схемах и таблицах»; «Этимологический словарь по математике с иллюстрациями») и др.

Апробация предложенных подходов и пособий в рамках отдельных курсов.

IV этап (2008 – 2014 гг.). Приведение разработанных методических инноваций для начального математического образования в соответствие с требованиями ФГОС НОО и Концепцией развития математического образования РФ; исследование готовности учителей к реализации ФГОС НОО; апробация и внедрение методических инноваций при подготовке студентов и через повышение квалификации учителей. Проведение анализа результатов контролирующего этапа педагогического эксперимента, выявление эффективности разработанных методических инноваций и путей их внедрения.

V этап (2015 – 2016гг.) – оформление результатов проведенного исследования.

Обоснованность и достоверность результатов исследования обеспечивается выбором методологических, психолого-педагогических, математических и методических аспектов, положенных в основу данной

работы; рациональным сочетанием теоретических и эмпирических методов, адекватно соответствующих объекту, предмету, целям и задачам исследования; разнообразием источников педагогической, психологической, методической литературы и нормативно-правовых документов; обоснованностью положений, составляющих концепцию исследования; целенаправленным анализом многолетней практики и репрезентативностью экспериментальных данных; принятием основных результатов исследования научно-педагогическим сообществом; широтой апробации результатов исследования, обсуждавшихся на конференциях и семинарах разного уровня, отраженных в публикациях.

Основные положения, выносимые на защиту:

1) для обновления начального математического образования, способствующего развитию личности младших школьников на основе формирования УУД, познания и освоения мира, целесообразно учитывать не только те педагогические инновации, которые соответствуют выделенным критериям инновационности (новизна, востребованность, внедряемость, эффективность) и предлагают *общие* рекомендации к организации учебной деятельности учащихся различного возраста и при изучении различных предметов, но и инновации, носящие конкретный методический характер, т.е. учитывающие особенности содержания курса математики, новые подходы к освоению различных математических понятий и способов математических действий, соответствующих ФГОС. В связи с этим возникает необходимость введения понятия «методические инновации», которое позволяет учитывать все вышеизложенные условия;

2) если основу соответствующей концепции проектирования и внедрения методических инноваций начального математического образования базировать на следующем:

– целевой, содержательный, организационно-деятельностный типы методических инноваций;

– их источники (новые цели, дидактика, компоненты математического содержания, проблемы учителей);

– принципы (оправданности, научности и фундаментальности, замещения или сочетаемости с традициями, полноты методической разработанности, здоровьесберегающего эффекта, вариативности, открытости системы, бинарности при внедрении), то это создает условия для его системного обновления начального математического образования для развития личности младших школьников на основе формирования УУД, познания и освоения мира;

3) системное обновление *содержания* начального математического образования на основе методических инноваций, подразумевающее: изменение логики построения математического содержания и его объема; обобщенность и универсальность подходов к основным компонентам содержания начального математического образования (понятия и решение задач); изменение формулировок заданий по математике, способствующих формированию УУД (введенных в содержание образования в условиях ФГОС НОО); вариативность личностно-ориентированного содержания, повлечет соответствие содержания начального математического образования главной новой цели и требованиям ФГОС НОО к результатам образования;

4) системное обновление *организации деятельности* в начальном математическом образовании на основе методической интерпретации:

а) дидактических инноваций (системно-деятельностный, личностно-ориентированный, компетентностный подходы, метод проектов технология развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП), технологии формирования УУД);

б) дидактических традиций, ранее не использованных в математическом образовании, но актуальных для ФГОС НОО (уроки-экскурсии по математике, наглядность нового типа через образное моделирование);

в) покомпонентного формирования общего умения *решать задачи* и личностно-ориентированного изучения математических *понятий*;

повлечет развитие личности обучающихся на основе усвоения УУД и познания и освоения мира;

5) целенаправленное и системное обновление начального математического образования по переходу со «знаниевой» парадигмы на «деятельностную» обеспечивается спроектированной *обобщенной моделью внедрения* методических инноваций в начальное математическое образование, структурными компонентами которой являются:

а) создание, отбор методических инноваций для начального математического образования разработанных типов и видов (в содержании и организации деятельности) и в соответствии с предложенными критериями;

б) учебно-методическое обеспечение разработанных методических инноваций (учебные пособия, программы, методические рекомендации, рабочие тетради, словари, справочники, монографии) для учеников и учителей начальной школы;

в) научное обоснование инновационного содержания и методов повышения квалификации учителей начальной школы, соответствующих разработанным методическим инновациям и способствующих их внедрению в начальное математическое образование в условиях ФГОС НОО.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись в ходе целенаправленной и регулярной работы с учителями начальной школы при ведении преподавательской деятельности в ГАУ ДПО НСО «Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» с непосредственным внедрением теоретических результатов в педагогическую практику; при руководстве индивидуальной работой учителей-стажеров и преподавателей педагогических колледжей; при руководстве научно-методическими семинарами и творческими группами по проблемам инноваций в образовании и методике обучения математике; на занятиях методики обучения математике в: педагогических колледжах (Болотнинский, Карасукский, Куйбышевский, Новосибирский № 2); институте психологии и педагогики ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная

педагогическая академия»; институте детства ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»; при проведении уроков математики в г. Искитим (МБОУ СОШ № 3); г. Новосибирск (МБОУ «Кадетская школа-интернат «Сибирский Кадетский Корпус»; МБОУ Гимназия № 1; МБОУ Гимназия № 5; МБОУ СОШ № 17); г. Бердск (МБОУ Лицей-интернат № 7, МБОУ СОШ № 2); МКОУ СОШ Безменовская; МКОУ СОШ № 3 р.п. Линево Искитимского района.

Основные положения и результаты исследования докладывались и обсуждались на заседаниях кафедры методики начального обучения ФГБОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова», на кафедре начального образования в ГАУ ДПО НСО «Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования», на заседании кафедры гуманитарных наук в филиале ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет» в г. Новосибирске. Результаты исследования представлены и обсуждены на научных конференциях разного уровня.

Международные конференции: «Инновации в образовании» (Великобритания, Trinity and All Saints College, University of Leeds, 1995); «Современное образование» (Роттердам, Нидерланды, 1995); «Развитие личности в системе непрерывного образования» (Новосибирск, 1997); «Технология РКМЧП в вузе. Перспективы для школьного образования XXI века» (Москва, 2001); «Качество управления образовательным пространством в регионе» (Новосибирск, 2003); «Современные ценности и эффективность моделей образовательных систем» (Новосибирск, 2006); «Занковские педагогические чтения. Опыт. Достижения. Перспективы» (Москва, 2006); «Системы оценивания качества образования в условиях его модернизации» (Новосибирск, 2007); «Инновации и качество образования» (Новосибирск, 2008); «Психолого-педагогические проблемы становления личности в процессе учебной деятельности» (Минск, 2008); «Новый учитель – новой школе» (Хельсинки, Финляндия, 2010); «Инновационное образование: теория и

практика» (Минск, 2011); «Современное образование: проблемы, перспективы в Казахстане» (Алматы, 2011); «Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: «Артемовские чтения» (Пенза, 2012); «Современное начальное образование: ВУЗ – Школа» (Москва, 2012); «Математика и математическое образование: Математика. Образование. Культура» (Тольятти, 2013); «IV Международная научно-практическая конференция «Подготовка учителя начальных классов: проблемы и перспективы» (Минск, 2016).

Всероссийские конференции: «Инновационные процессы образования» (Новокузнецк, 1994); «Развитие вариативного образования» (Новосибирск, 1997); «Подготовка учителей начальных классов к формированию учебной деятельности у младших школьников» (Барнаул, 2001); «Качество образования: технологический аспект» (Новосибирск, 2002); «Совершенствование качества образования: методология, теория, практика» (Новосибирск, 2003); «Подготовка учителя начальных классов к обучению математике в условиях модернизации образования» (Новосибирск, 2005); «Начальная школа: проблемы и перспективы, ценности и инновации» (Йошкар-Ола, 2009); «Современные технологии начального образования» (Барнаул, 2010); «Эффективность модернизации образования: методология, опыт, перспективы» (Новосибирск, 2010); «Занковские педагогические чтения – 2010. Опыт. Достижения. Перспективы» (Нальчик, 2010); «Проблемы и перспективы эффективного внедрения ФГОС» (Новосибирск, 2013); «Герценовские чтения. Начальное образование» (С.-Петербург, 2014); «Реализация ФГОС: результаты и проблемы» (Новосибирск, 2014); «Педагогическая деятельность в режиме инноваций: концепции, подходы, технологии» (Новосибирск, 2015). «Современные проблемы естественно-математического образования младших школьников в рамках реализации стандартов 2-го поколения» (Ярославль, 2015); «Герценовские чтения. Начальное образование» (Санкт–Петербург, 2016); «Модернизация технологий и содержания обучения в соответствии с ФГОС общего образования» (Новосибирск, 2016); «Реализация концепций

развития и преподавания предметных областей как ключевой ресурс повышения качества образования» (Новосибирск, 2017).

А также на более ранних конференциях: Барнаул (1991); Новосибирск (1986–2007); Санкт–Петербург (1999, 2001); Минск (2007); Москва (1991, 1993, 2001, 2002, 2006-2008); Набережные Челны (2003); Екатеринбург (1994); Бердск (2006); Самара (2001, 2003, 2004), Чита (2006).

Материалы и результаты исследования нашли свое отражение в работе постоянно действующих региональных творческих групп учителей: «Методические инновации в начальном математическом образовании»; «Инновации в начальном образовании»; «Методические пути реализации требований ФГОС»; «Методика реализации компетентностного подхода на уроках»; «Использование технологии РКМЧП в математическом образовании»; «Математические уроки-экскурсии»; «Дифференциация и индивидуализация в начальном математическом образовании»; «Личностно-ориентированное образование в условиях реализации ФГОС НОО».

Основные результаты исследования **опубликованы** в 144 трудах (общее количество публикаций – 181), общим объемом более 149 печатных листов, в том числе – 20 работ в журналах, включенных в Перечень изданий, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки РФ; 5 монографий; 25 учебных, методических пособий и программ. Гриф Министерства образования и науки Российской Федерации присвоен 1 учебному пособию. 1 учебное пособие включено в Перечень учебников, рекомендованных Министерством образования Казахстана. 3 пособия созданы к учебникам из Федерального Перечня учебников РФ. Разработаны 15 программ дополнительного профессионального образования учителей начальной школы. Пособия, программы и концепции награждены золотыми медалями на Международной Сибирской ярмарке, в конкурсах: «Учсиб-1999», «Учсиб-2002», «Учсиб-2005».

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В НАЧАЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

1.1 Понятие «инновации в образовании» как основа выбора критериев и показателей инновационности в начальном математическом образовании

Для определения и уточнения критериев и показателей инновационности в начальном математическом образовании в данном параграфе представлены: результаты анализа нескольких определений понятия «инновации в образовании»; рабочее определение на основе выбранных критериев и показателей инновационности; примеры имеющихся классификаций инноваций; собственная классификация инноваций в образовании; анализ близких по смыслу понятий с позиции выбранных критериев инновационности.

С одной стороны, современный этап характеризуется активизацией инновационных процессов: увеличение количества терминологии; появление новых учебных предметов («Инновационный менеджмент», «Педагогическая инноватика») и специализированных журналов («Инновации в образовании», «Информация и Инновации», «Инновации»), нормативно-правовых ориентиров. С другой стороны, анализ психолого-педагогических работ (И.Ф. Исаев, М.В. Кларин, М.В. Кочетков, В.С. Лазарев, Б.П. Мартиросян, Л.С. Подымова, М.М. Поташник, А.И. Пригожин, В.А. Сластенин, В.И. Слободчиков, Р.А. Фатхутдинов, И.И. Цыркун, Е.Н. Шиянов, Д.В. Ягодин и др.) позволил сделать вывод о том, что понятие «инновации в образовании» не устоялось. Член-корреспондент РАО В.И. Слободчиков поднимает проблему «предельной неопределённости рассматриваемого понятия, констатируя, что отсутствует и внятный, устоявшийся тезаурус инновационной деятельности, её отдельные термины многозначны и размыты, что создаёт устойчивую иллюзию банальности и общепонятности, что есть «инновационность»; а отсюда – ещё одна иллюзия, что только ленивый не «занимается» инновациями, особенно – в

образовании» [261]. Не только на практике, но и в научных работах не установилось единое понимание инноваций. Поэтому, трудно не согласиться с профессором Д.В. Ягодиным, который утверждает: «отсутствие четкого понимания того, что такое «инновация», нередко влечет за собой бессмысленную практическую деятельность, не приводящую к положительному результату, нерациональные затраты ресурсов» [332]. Например, В.П. Симонов, Е.Г. Черненко поднимают проблему того, как уберечь начальную школу от внедрения псевдоноваций [256].

Неопределенность понятий приводит к непониманию участников одного терминологического пространства. Причиной является отсутствие четких критериев и показателей инновационности. В.И. Слободчикова считает, что «не имея конвенционально согласованных представлений о сути инновационной деятельности в образовании невозможно грамотно выделять объекты, критерии и процедуры экспертизы всех мыслимых и немыслимых педагогических инноваций, а соответственно — конструктивно обсуждать пути и средства их научного обеспечения» [261].

Стихийность внедрения инноваций в начальное математическое образование отражается в ряде проблем: искажение идей, выхолащивание их смысла, снижение доверия учителей к инновациям. Как следствие – снижение предметных результатов освоения математики, несформированность УУД, низкий уровень готовности применять математику в жизни. Для упорядочивания инновационных процессов в математическом образовании необходимо выбрать или сформулировать рабочее определение понятия «инновации в образовании».

Учителя, принимавшие участие в опросе в рамках данного исследования [263] называли инновациями «все новое». 50 % учителей подчеркнули обязательность положительного эффекта инноваций. 25 % учителей утверждали, что у них нулевой эффект применения инноваций. Еще 25 % учителей ничего не написали. Таким образом, имеются значительные искажения в понимании учителями назначения инноваций. Академик

М.М. Поташник [216], размышляя над словами директора школы, которые он вынес в название своей статьи «Вам какой урок нужен: инновационный или обучающий?» приходит к выводам, связанным с ограниченным пониманием инноваций и с псевдоинновациями в образовании. В результате посещения урока М.М. Поташник заключает: «То, что назвали «инновационным уроком», представляло собой скучный урок русского языка, но с использованием интерактивной доски» [216, с. 181]. Актуальность разработки критериев и показателей инновационности в образовании подтверждают и слова заместителя директора престижной гимназии из письма автору данного исследования: «...боюсь показаться неграмотной, но хочется иметь хотя бы список инноваций. А то наши учителя в растерянности, что теперь считается инновацией...».

Каковы критерии и показатели инновационности в образовании? Как понимать новизну? Достаточно ли новизны для инновационности? Всякое ли новое является инновацией? По утверждению В.А. Сластенина, Л.С. Подымовой, «четкое представление о содержании и критериях педагогических инноваций, владение методикой их применения позволяет как отдельным учителям, так и руководителям учебных заведений объективно оценивать и прогнозировать их внедрение» [259, с.549].

Анализ определений понятия «инновации в образовании» показал ряд проблем в них:

- отсутствие критериев инновационности;
- вместо определения понятия представлены тексты-размышления с субъективными характеристиками вида «делает лучше», «улучшает», «прогрессивные» и т.д.

В публикациях об инновациях часто описаны разнообразные классификации инноваций и циклы инноваций. Но уточнение понятия «инновации» необходимо. В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов утверждают, что «основным критерием инновации выступает новизна» [260, с.547] и предлагают: «Понятие «инновация» означает новшество, новизну,

изменение; инновация как средство и процесс предполагает введение чего-либо нового» [260, с.544]. В.А. Сластенин, рассматривая как синонимы два понятия утверждает: «Нововведение (инновация) – комплексный целенаправленный процесс создания, распространения и использования новшества, целью которого является удовлетворение потребностей и интересов людей новыми средствами, что ведет к определенным качественным изменениям системы и способов обеспечения ее эффективности, стабильности и жизнеспособности. Инновационный процесс связан с переходом в качественно иное состояние, с ревизией устаревших норм и положений, ролей, а зачастую и их пересмотром» [260]. В определении, предложенном Р.А. Фатхутдиновым подчеркивается необходимость внедрения новшества: «инновация – это конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта» [289, с. 45]. Важнейшим, ключевым элементом приведенного определения является обеспечение положительного эффекта от использования инновации.

Наиболее распространенное определение: «Инновация [лат. In – в + novation – обновление, изменение] – комплексный процесс создания, распространения и использования нового практического средства для удовлетворения человеческих потребностей, меняющихся с развитием общества; сопряженные с этим процессом изменения в социальной среде». В.С. Лазарев, Б.П. Мартиросян так определяют: «Педагогические инновации – это: а) целенаправленные изменения, вносящие в образовательную среду новшества, улучшающие характеристики отдельных частей, компонентов и самой образовательной системы в целом; б) процесс освоения новшества (новые средства, методы, технологии, программы, и т.д.); в) поиск новых методик и программ, их внедрение в образовательный процесс» [144]. М.В. Кларин отмечает, что «инновация относится не просто к созданию и распространению новшеств, но к таким изменениям, которые носят существенный характер, сопровождаются изменениями в образе деятельности,

стиле мышления» [119]. В постановлении Правительства РФ от 24 июля 1998 г. № 832 «О Концепции инновационной политики Российской Федерации на 1998 – 2000 годы»: «инновация (нововведение) - конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности» [214]. В толковом словаре: «Инновация — нововведение в области техники, технологии, организации труда или управления, основанное на использовании достижений науки и передового опыта, обеспечивающее качественное повышение эффективности производственной системы или качества продукции» [286]. В Федеральном законе «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» N 254-ФЗ от 21 июля 2011 года: «Иновация, нововведение (англ. Innovation) — это внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком» [184]. Как трактовать термины - «востребованное рынком», «эффективность процессов или продукции» для образования?

Как показал анализ анкетирования учителей [263], они не готовы ориентироваться в условиях такой вариативности определений понятия «инновации» и выявлять из них соответствующие критерии и показатели. Многие определения инноваций педагогами характеризуются размытостью и субъективностью родо-видовых свойств.

Новизну – все авторы называют главным свойством. Всякое ли положительное новое широко распространено, внедрено? Что такое «новое»? Академик М.М.Поташник утверждает «...методы обучения могут быть эффективными или неэффективными для конкретной ситуации на уроке и не имеет значения, когда используемый метод возник — в последнее время или несколько веков назад; важно, чтобы он имел высокий обучающий эффект» [216, с. 185]. В рамках данного исследования из нескольких значений слова

«новый», предлагаемых в словаре¹³ выбраны два значения - то, что пришло «взамен прежнему» и «недостаточно знакомый, малоизвестный». Поэтому показателем критерия новизны является относительно малое количество учителей, использующих рассматриваемый объект и недостаточная его разработанность в специальной литературе. На современном этапе целесообразно считать новым то, что пришло на смену прежнему периоду реформирования образования, начавшемуся с 60-70 годы 20 века.

Для уточнения «востребованности рынком» в ходе исследования рассмотрена Статья 20 Закона «Об образовании» РФ: «Экспериментальная и инновационная деятельность в сфере образования», в которой в п. 1. определено: «Экспериментальная и инновационная деятельность в сфере образования осуществляется в целях обеспечения модернизации и развития системы образования с учетом основных направлений социально-экономического развития Российской Федерации, реализации приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации в сфере образования» [89]. В ФГОС НОО употребляется термин «социально желаемый результат». Таким образом, термин «востребованное рынком» целесообразно заменить на «востребовано с учетом социально желаемого результата» [290] или «востребовано потребителями результатов образования». Это является еще одним критерием инновационности в образовании.

В данной диссертации было сформулировано рабочее определение понятия «инновации в образовании». Резюмируя, целесообразно сформулировать уточненное понятие так: «Инновация в образовании» – это внедрённое новшество, востребованное потребителями образования (обучающийся и семья, общество, государство), то есть обеспечивающее качественный рост эффективности образовательных процессов. Далее считаем, что Инновации в образовании – это целенаправленные изменения в любых компонентах образования, удовлетворяющие конъюнкции 3 критериев: 1) новое; 2) востребованное потребителями образования; 3) внедряемое.

¹³ Толковый словарь русского языка С. Ожегова - <http://www.ozhegov.org/words/18977.shtml>

Показатели выявленных критериев связаны с их пониманием и представлены к каждому критерию:

1) «новое» – использовано в значении «взамен прежнего»; определяется по состоянию готовых учителей к внедрению инноваций и по степени освещенности данного объекта в специальной психолого-педагогической и методической литературе;

2) «востребованное потребителями образования» (обучающийся, семья, общество, государство) – понимается как то, что способствует достижению новых целей, запросов и решению основных задач, актуальных проблем учеников, учителей, системы образования; обеспечивает качественный рост эффективности образовательных процессов;

3) «внедряемое» – применяемое на практике в соответствии с разработанной теорией.

Из введенного в данном исследовании определения «инновации в образовании» следуют критерии и показатели инновационности в образовании и логика дальнейшего исследования, связанного с методическими инновациями в начальном математическом образовании. Отсутствие любого из этих критериев говорит о псевдоинновациях, искаженной трактовке понятия «инновации». В последние годы все больше авторов научных работ (М.В. Кочетков [133], В.П. Симонов, Е.Г. Черненко [256]) поднимают проблему псевдоинноваций в образовании и того, «как уберечь начальную школу от внедрения псевдоинноваций» [256] на всех уровнях и по разным основаниям. Осмысление псевдоинноваций и причин подмены ими инноваций в образовании позволяет более точно вычленять содержание понятия «инновации». Нами так же выявлены варианты псевдоинноваций на основе принятого в данной работе определения понятия «инновации» через конъюнкцию трех критериев (востребованность, новизна, внедряемость). В таблице 1.1 приведен результат анализа понятий близких к понятию «Инновации» с позиции сформулированного нами определения и выявленных критериев. Перебор вариантов с наличием или отсутствием выбранных

критериев инновационности во всех разных сочетаниях этих трех критериев по 2, по 1, всех 3х показывает, какие понятия – синонимы между собой, а какие подменяют понятие «инновация». В таблице 1.1 приведены 7 вариантов таких понятий: инновация; новшество; желаемый результат; традиция, изжившая себя и требующая замены, но внедряемая; Традиция, проверенная временем и не требующая замены; нововведение; изобретение, новая разработка или теория, не внедряемая. В таблице 1.1 представлено сначала понятие «инновации», для которого все три критерия инновационности действуют. Затем 3 понятия, для которых только один критерий инновационности реализован, а два других нет. Далее в таблице имеются еще 3 понятия, для которых любые два критерия инновационности действуют, но третий критерий не выполнен. Таким образом, представлено обоснование необходимости конъюнкции выделенных критериев инновационности.

Таблица 1.1

Инновации и псевдоинновации в соответствии с критериями инновационности

№ п/п	Критерии Название понятия	Новизна	Востребованность	Внедряемость
1.	Инновация	+	+	+
2.	Новшество	+	–	–
3.	Желаемый результат, запрос	–	+	–
4.	Традиция, изжившая себя и требующая замены	–	–	+
5.	Нововведение	+	–	+
6.	Традиция, проверенная временем и не требующая замены	–	+	+
7.	Изобретение, новая разработка, теория	+	+	–

В условиях активизации инновационных процессов и нерешенности многих проблем в теории и на практике вынужденно появляются

псевдоинновации. В словаре написано о такой части сложных слов как «псевдо» следующее: «(от греч. Pséudos ложь) начальная часть сложных слов, вносящая значение: мнимый, ложный, не истинный, не настоящий». М.В. Кочетков анализирует «фактор бюрократизации всех сфер общества и образования в частности, приводящий к усилению псевдоинновационных тенденций, особенно в регионах» [133]. Псевдоновизна – это оригинальничание, стремление сделать не столько лучше, сколько иначе; изобретательские мелочи. Но инновации это не столько новое, сколько востребованное, внедряемое и эффективное изменение. Критерий востребованности ограничивает критерий новизны.

Понятие «псевдоинновации» в данной работе помогают уточнению понятия «инновации в образовании», соответствующих критериев и показателей и рассмотрено на двух уровнях – понятийном и практическом.

1) на понятийном уровне псевдоинновация – смешение близких по смыслу понятий (новшество, новизна, нововведение, изобретение, новаторы, инновации – *Таблица 1.1*).

2) на практическом уровне псевдоинновации связаны с попыткой внесения изменений в практику без создания достаточных условий или в результате искажения *идеи* изменения. Можно привести следующие примеры практических псевдоинноваций:

а) нововведения, которые усложняют жизнь педагогов, так как не созданы условия под современные требования. Пример: Электронный дневник заставляют вести учителей в деревнях, где у родителей нет компьютеров, Интернет «включают» в 3 часа ночи, затем учителя вместо родителей пишут себе отзывы (из анкет учителей на курсах).

б) искаженное понимание учителем нововведения. Пример: псевдопроектная деятельность заключается в следующих нарушениях идеи:

– Делают за младших школьников проект взрослые (в основном родители) – в результате у детей нет соответствующих компетентностей и самостоятельности, творчества и регулятивных умений; появляется привычка

подписывать своим именем чужой труд и другой вред для развития и воспитания личности обучающегося.

– Тему дети не выбирают, ее выбирает и сдает в план учитель за год вперед. Как результат – отсутствие инициативы, самостоятельности и познавательного интереса детей.

– Проектом называют только конечный продукт проекта, а не весь процесс работы. Как следствие – у учеников не достигаются регулятивные, коммуникативные, познавательные метапредметные и личностные результаты формирования УУД. Например, такие – по планированию своей деятельности, распределению обязанностей в группе, умения договариваться и другие необходимые для развития личности планируемые результаты образования.

– Подпись ставит ребенок под чужим трудом – искажение верных ценностей, личностных результатов, духовно-нравственного развития и воспитания.

Эффективность инновационного развития определяется соотношением эффекта и вызвавших его затрат ресурса. Инновациям в области образования посвящены исследования многих авторов (К. Ангеловски, М.С. Бургин, М.В. Кларин, А.А. Кузнецов, В.С. Лазарев, В.А. Сластенин, А.В. Хуторской, Н.Р. Юсумбекова и др.). Исследователи управления инновациями в образовании пытаются разрешить проблемы на разных уровнях: на уровне школы (В.С. Лазарев, А.М. Моисеев, М.М. Поташник, П.И. Третьяков, Т.И. Шамова, О.Г. Хомерики); на региональном и муниципальном уровнях (И.В. Жуковский, Л.П. Ильенко, В.П. Кваша, И.И. Проданов). Имеются работы о педагогической подготовке учителя к инновационной деятельности (С.А. Гильманов, Л.И. Дудина, В.И. Загвязинский, Л.С. Подымова, Л.Р. Позднякова и др.). Педагоги рассматривают, в основном, личностные, психологические способы подготовки к реализации инноваций: через создание инновационного климата, среды (И.М. Реморенко [236], В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов [260], и др.), управление инновациями, формирование

инновационного мышления (Л.И. Кулькова), мотивирование педагогического коллектива к инновационной деятельности (В.С. Лазарев) и творчество учителя.

Многими авторами решается вопрос классификации инноваций в образовании. В словаре-справочнике, составленном А.П. Угроватовым, среди фундаментальных оснований, по которым можно классифицировать инновации, выделяются: «а) генетические, когда идеи формируются в ответ на запросы экономической, социальной, политической и духовной сфер жизни; б) исторические, в которых отражается заимствование идей из разных этапов истории политических учений; в) потенциальные: новые идеи; идеи старые, но в новых условиях зазвучавшие по-новому; идеи старые, но незаслуженно забытые, невостребованные; комбинация всех этих видов идей» [287, с. 146].

В ходе данного исследования создана классификация инноваций в образовании, изображенная на схеме (рис.1.1). Все инновации в образовании разделены на три подгруппы: организационно-экономические; педагогические; материально-технические. С позиций изложенного выше понимания сущности инновационных процессов выделены разные типы инноваций в образовании:

1) организационно-экономические (относятся к новой системе оплаты труда учителя, «подушевого» финансирования образования, государственно-общественного управления, сетевого взаимодействия образовательных учреждений и многие другие);

2) педагогические (идеи, принципы, концепции, общие рекомендации, подходы, методы, формы и др.);

3) материально-технические (новое техническое ресурсное обеспечение учебного процесса, усовершенствованные парты, иной материальный инструментарий, обеспечивающий образование).



Рис. 1.1 Классификация инноваций в образовании

Внедрение указанных в данной схеме инноваций в образование находится в сфере ответственности как руководителя (Организационно-экономические и Материально-Технические инновации), так и учителя (педагогические инновации). Дальнейшее исследование будет выстроено в соответствии со сформулированным в данном параграфе понятием «инновации в образовании» и в поле только педагогических инноваций из всех инноваций в образовании.

1.2 Методические системы в развитии инновационных процессов в начальном математическом образовании

Эксперты, разрабатывавшие предложения Правительству РФ по корректировке Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года («Стратегии 2020»), принятой в 2008 г., сделали важный вывод о результатах международного исследования качества образования PISA:

«основная причина отставания российских школьников от их сверстников в развитых странах – в

- медленном обновлении *содержания образования,*
- недостаточном распространении *деятельностных образовательных технологий»* [125] *(выделено нами).*

То есть, делаем свой вывод, основная причина отставания российских школьников от их сверстников в развитых странах – в медленном обновлении российской методики обучения, так как речь идет о содержании образования и образовательных технологиях. У каждой методики обучения свой объект, связанный с содержанием обучения конкретному учебному предмету и технологиями, методами, формами, средствами обучения определённых категорий учеников (например, младших школьников, студентов, взрослых и т. д.). Принципиальным является учет особенностей учебного предмета и возрастных особенностей, обучающихся на определенном уровне обучения. Анализируя особенности отечественного математического образования,

А.Г. Мордкович делает вывод: «свелось к перекосу в сторону формализма и схоластики. Сейчас почти никто не оспаривает тезис о том, что школьная математика не наука (и даже не область науки), а учебный предмет со всеми вытекающими отсюда последствиями» [171, с. 5] и «более важны законы педагогики, психологии, физиологии и общечеловеческий историко-математический опыт» [171, с. 6]. Психологические закономерности, так же, как и дидактические, выполняют методологическую, т.е. *направляющую* функцию по отношению к методике и становятся теоретическими (методико-процессуальными) основами методики обучения математике после переосмысливания и переработки их в связи с изучением конкретного математического материала.

Специалисты в области начального математического образования (А.К. Артемов, Н.Б. Истомина, Г.Г. Микулина, Л.П. Стойлова, Г.Г. Шмырева) размышляли о роли методики обучения: «может возникнуть вопрос: нужна ли теория обучения конкретному содержанию, например, математике? Может быть можно ограничиться общей теорией обучения (дидактикой)? Ведь общие дидактические положения распространяются и на методику обучения конкретному содержанию» [16, с. 5]. И приходят к выводу о том, что общие закономерности и положения дидактики возникли как обобщение тех фактов и закономерностей, которые имеют место при обучении различному содержанию, т.е. закономерности обучения конкретному содержанию объективно существуют и их необходимо специально изучать. Построение процесса обучения конкретному содержанию обусловлено не только общими закономерностями процесса обучения, но и логикой развития самой науки (математики, физики, химии и т.д.), спецификой учебного предмета, на усвоение которого направлена учебная деятельность младших школьников. Таким образом, «процесс усвоения учащимися различного содержания (математики, русского языка и т.д.) не может быть одинаковым. Подчиняясь общим закономерностям, он имеет свою специфику, которая должна найти выражение в определенных теоретических положениях, отражающих

особенности обучения конкретному предмету. Отсюда методика обучения математике – это наука, которая, с одной стороны, обращена к конкретному содержанию, отбору и упорядочиванию его в соответствии с поставленными целями обучения, с другой стороны – к человеческой деятельности, процессу усвоения этого содержания, управление которым осуществляет учитель. Объектом исследования методики обучения математики является процесс обучения математике, в котором можно выделить четыре основных компонента: цели, содержание, деятельность учителя, деятельность учащихся» [16, с. 5]. Таким образом, цель методики обучения – дать конкретные рекомендации практике обучения, обеспечивая ее эффективность. А.Г. Мордкович на примере причин «такого» положения с обратной функцией в школе утверждает «не разработана адекватная методика» [171, с. 45]. О роли методики обучения при построении учебника писал Л. В. Занков «...в основе построения учебника должна лежать методическая система...».

С одной стороны, методика обучения математики является по своей сути интегрированной наукой. Но она имеет свои общие положения и закономерности и не может сводиться только к закономерностям и положениям тех наук, с которыми она тесно связана, так как свойства целого несводимы к сумме свойств элементов, составляющих это целое. Исследователи проблем начального математического образования (А.К. Артемов, Н.Б. Истомина, Г.Г. Микулина, Л.П. Стойлова, Г.Г. Шмырева) относительно частного и общего подходов, отмечают: «Любая методика обучения базируется на определенных исходных положениях. Они могут носить как частный характер (конкретные рекомендации к изучению того или иного вопроса), так и общий» [16, с. 9]. Методика обучения математике, с одной стороны, обращена к содержанию обучения, а с другой - к человеческой деятельности (учителя и ученика), поэтому «целесообразно выделить два вида теоретических основ – *методико-математический и методико-процессуальный*» [16, с. 10].

В качестве *методико-математических* основ начального курса математики выступают математические теории, которые находят отражение в

содержании, могут быть использованы для обоснования тех или иных методических подходов в современном начальном математическом образовании. К ним относятся: количественная теория целых неотрицательных чисел, аксиоматическая теория целых неотрицательных чисел, учения о позиционной системе счисления и ее свойствах, о величинах и их измерении, о выражениях без переменной и с переменной, об уравнениях, неравенствах, геометрических фигурах и их свойствах. Задача методики обучения математике – «установить особенности проявления психологических закономерностей при усвоении учащимися математического содержания и разработать такие методы, приемы, средства и формы организации деятельности школьников, которые способствовали эффективному обучению» [16, с. 18]. Например, в педагогике разработана теория проблемного обучения, но «пока не будут разработаны теоретические положения, связанные с проблемным обучением младших школьников математике, теория проблемного обучения, не станет достоянием практики работы учителей начальных классов» [16, с. 17]. Для достижения целей школьного образования, как утверждает Н.С. Подходова, «не хватает тех самых конкретных методик обучения, которые бы в едином ключе, реализуя специфические возможности каждого учебного предмета, обеспечивали полноценное развитие и обучение каждого ребенка» [206, с. 14]. Е. А. Пушкарева заключает: «В такой ситуации функционирование образования, развитие инновационного образовательного учреждения вне контекста науки невозможно» [228, с. 31].

Выделение специальной роли «Методических систем» при внедрении инноваций оправданно и с точки зрения обращения к истории математического образования. Более 100 лет назад, на II Всероссийском съезде преподавателей математики в 1911 году известный русский математик, историк математики, методист, педагог, психолог, философ, основатель математической школы Ростова-на-Дону Дмитрий Дмитриевич Мордухай-Болтовский заявлял: «создать ученого (т.е. научить знанию и научной работе) намного легче, чем создать учителя (которого надо и научить учить других)» (Цитата по книге

[124]). Но при всей важности методической науки, на современном этапе, как утверждает профессор А.А. Шаповалов, «роль методической науки в системе подготовки учителя не только недооценивается, но в последнее время искусственно занижается» [318, с.42].

В условиях решения задачи системного обновления российского образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО, новыми целями образования на уроке математики, которые являются одним из средств изменения системы инновационной деятельности, необходимо выделение особых методических средств внедрения разработанных дидактических инноваций. Подтверждением нашему выводу могут служить слова экспертов: «В среднесрочной перспективе развития системы образования акцент должен быть перенесен с реформы организационно-экономических механизмов и укрепления инфраструктуры на достижение нового качества образовательных результатов» [125]. Для достижения нового качества образования в начальном математическом образовании необходима реализация измененной парадигмы на каждом уроке. Организационно-экономические механизмы модернизации российского образования осуществляются на протяжении последних десяти лет и решают соответствующие управленческие и финансовые задачи современного образования, но они не решают проблем инновационного развития начального математического образования. На практике имеются серьезные издержки отсутствия специального вычленения особого вида инноваций – методических из всех педагогических инноваций, как самостоятельного класса.

Далее примеры, взятые из реальной жизни учителей начальной школы, пытающихся самостоятельно реализовать на уроках математики дидактические инновации (идеи, принципы), без специально разработанного методического обеспечения иллюстрируют то, к чему это приводит:

– незаконченность, «брошенность» на «полпути» выбранной инновации (с 1 класса работа по одному учебнику, а во 2 классе продолжение уже по другому; использование только новой терминологии, а процесс обучения

остается прежним – учителя так и говорят: «мы это теперь так называем»; заявка на инновацию превращается в «кусочничество» - «мы работаем с элементами...»);

– выхолащивание, потеря смысла, значения педагогической инновации, «забалтывание» термина; педагогическое сообщество, не видя позитивных эффектов «применения» инновации теряет к ней интерес, выражает недоверие;

– искажение педагогической инновации, порой вкладывая противоположный смысл («я создаю ситуацию успешности для учеников, для этого в тетради напротив ошибки ставлю красную палочку» - из диалога на аттестации учителей на высшую категорию);

– обесценивание самой идеи в результате неподготовленной попытки («это система плохая – мы пробовали, ничего не получилось»; «эта идея у нас не работает»; «мы уже новые инновации выбрали», «мы уже это сделали», хотя использовали только терминологию и неверное понимание того, как это должно быть на уроке и т.п.);

– подмена, путаница (часто индивидуализацию в образовании выдают за личностно-ориентированное обучение, что не так);

– невоплощенность необходимой идеи, невнедренность ее, затухание интереса к идее, «смена моды» на актуальную инновационную терминологию («поговорили и бросили», до практики даже не дошло);

– неполнота раскрытия идеи педагогической инновации, узкая ее интерпретация (дифференциация сводится только к уровневой дифференциации и профильности; неуровневая дифференциация почти не рассматривается; здоровьесбережение сводится к созданию организационно-экономических и материальных условий, а так же введению дополнительных медицинских кабинетов и учебных предметов о правильном питании, перегружая детей; не используются *методические* ресурсы здоровьесбережения на уроках; не удаляются с урока методические и психологические причины потери здоровья у обучающихся).

В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов справедливо утверждают: «четкое представление о содержании и критериях педагогических инноваций, владение *методикой* их применения позволяет как отдельным учителям, так и руководителям учебных заведений объективно оценивать и прогнозировать их внедрение» [260, с.549] (выделено нами). Как отмечает ведущий методист своего времени А.С. Пчелко, «потребовались долгие годы и огромные усилия ряда крупных методистов (И.В. Ковуна, Н.С. Поповой, А.Н. Никитина, Г.Б. Поляка, В.А. Игнатъева, Я.А. Шора, Л.Н. Скаткина), чтобы эти (сформулированные в программе арифметики в 1935 г.) методические приемы заняли должное место в методической науке и получили конкретное воплощение в школьной практике» [230, с. 32]. На основе понимания того, какими путями тот или иной принцип приводит к определенному результату, как утверждал Л.В. Занков, педагогической наукой могут и должны быть разработаны способы и приемы обучения, соответствующие своеобразию учебной задачи, изучаемого материала и возрастной ступени обучения. То есть речь идет о компонентах методики обучения. По мнению Д.В. Ягодина «Инновацией в педагогике может быть усовершенствование любого используемого в данном виде деятельности ресурса. Этими ресурсами могут быть и активные, и пассивные средства труда, включая важнейший в образовательной деятельности ресурс – методическое обеспечение педагогического процесса» [332].

Исследуя проблему обучения математике учащихся начальной школы, А.М. Пышкало ввел понятие методической системы обучения математике. Эту систему составляли цели, содержание, методы, средства и формы обучения. А.М. Пышкало ввел «глобальную систему обучения математике» [231, с.61] В методической литературе описаны разные варианты наборов, количества и названий компонентов методической системы обучения. Наиболее распространенными являются следующие варианты компонентов методической системы, отличающиеся друг от друга количеством и названием:

– взаимосвязанные между собой цели, содержание, методы, средства и формы обучения (А.М. Пышкало);

– целевой, содержательный, процессуальный компоненты методической системы (В.А. Далингер, Г.И. Саранцев);

– целевой, содержательный, деятельностный (деятельность учителя и деятельность учащихся) компоненты методической системы (А.К. Артемов, Н.Б. Истомина, Л.П. Стойлова);

Традиционно для методики обучения математики компоненты методической системы выражать, в том числе, методическими вопросами:

– «Зачем?», «Что?», «Как?»;

– «Зачем?», «Что?», «Как?», «Кого?». В лично-ориентированном образовании добавляются и другие методические вопросы: «Кого?», «Кто?».

– В условиях введения дистанционного образования с применением ИКТ актуальным стал еще один методический вопрос «Где?».

Как утверждает Г.И. Саранцев, «в предметных методиках обучения предпринимаются попытки расширить методическую систему за счет включения в нее результатов обучения, индивидуальности учащихся и т. д., что не способствует эффективности ее исследования» [247, с.61]. В данном исследовании так же не предусмотрено расширение количества методических вопросов.

Таким образом, важное значение имеет методическая разработка путей реализации на уроках математики дидактических инноваций и современных требований к образованию, сформулированным в ФГОС НОО. Количество компонентов методической системы и их названия могут быть положены в основу классификации инноваций нового вида (методических инноваций). Среди фундаментальных методических исследований конца XIX – начала XX вв., посвященных проблемам начального математического образования, важно отметить работы Н.Б. Истоминой-Кастровской [100; 101; 103], Л.Г. Петерсон [199]. Работая в направлении совершенствования начального математического образования, авторы проектируют ряд методических систем, основанных на

деятельностном подходе: методическая система развивающего обучения математике Н.Б. Истоминой-Кастровской, система Л.Г. Петерсон и др.

Далее в данном исследовании использован вариант методической системы, состоящий из целевого, содержательного, организационно-деятельностного компонентов.

1.3. Современная целевая основа системного обновления и инновационного развития начального математического образования

Понятие «инновация» связано с понятием «новый». По утверждению М.В. Кларина, «Категория новизны относится не только (и не столько!) ко времени, сколько к качественным чертам изменений» [119, с.5]. Качественные изменения в образовании во все периоды его развития, модернизации и реформирования начинаются с изменения целей образования. То есть, (как в данном исследовании понимается) новый - в сравнении с предыдущим периодом и задается новой (измененной) целью.

Изменены цели современного российского образования и начального математического, в частности, и сформулированы они в основной нормативно-правовой базе осуществляющегося обновления образования в последние годы: «Наша новая школа», Концепция духовно-нравственного развития и воспитания, ФГОС НОО, Концепция развития математического образования РФ. Изменились приоритеты — главной целью начального образования стало развитие личности учащихся, в том числе и средствами учебного предмета «математика». В предыдущий этап развития отечественного образования, определенный с периода реформирования в 1968-1972 годы главной целью образования являлась система научных знаний. В связи с изменением целей, а значит, ориентиров и направлений развития образования произошел пересмотр *целей обучения* математике в начальной школе в соответствии с требованиями времени, которые сформулированы в ФГОС НОО и в программах по

математике (в том числе, Примерной программе по математике, авторских программах).

В ФГОС НОО сформулированы требования к предметным результатам современного начального математического образования и предметные результаты, являющиеся формой целей.

Цели образования меняются широкомасштабно в периоды реформирования, модернизации образования. Предыдущая реформа математического образования (60-70е годы 20 века) в большей степени касалась содержания математического образования, главные причины реформирования – привести школьное образование в соответствие с НТР (научно-техническая революция). Последнее реформирование (модернизация) математического образования вызвана причинами внешними и внутренними.

– Внешние причины: Международные исследования качества образования (PISA С 2001г. по 2009 г.) показали, что российские ученики *не готовы применять знания в жизни.*

– Внутренние причины связаны с изменением страны и, как следствие социально-экономических условий, которые всегда влекут изменения в образовании.

Международное тестирование PISA показало следующие проблемы российских учеников - недостаточно

- умеют моделировать,
- решать задачи открытого типа,
- активно, осознанно умеют пользоваться диаграммами, таблицами, другими способами хранения информации и многое другое.

Цели – определяют ведущие *подходы*. Главные цели предыдущей реформы связаны с прочным освоением научных *знаний*, подготовкой к поступлению в вузы. Поэтому ведущий подход предыдущего периода – «*знаниевый*» стал традиционным на период с 60-х годов до появления ФГОС НОО.

С учетом проблем, выявленных международным исследованием PISA и благодаря экспериментальным исследованиям группы советских психологов и дидактов (Л.Н. Занков, В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин и др.), с учетом достижений мировой психологической науки (Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, Ж. Пиаже, В.А. Крутецкий, Н. Менчинская и др.) и логики развития математики (П. Гассенди, В.С. Корнилов, Г.Г. Харди и др.) произошла переориентация целей начального математического образования в направлении развивающих целей, фокусирующих внимание учителя на развитие личности и психических процессов (внимание, память, воображение, мышление), важнейших логических структур и приемов логического мышления, алгоритмического мышления учащегося начальных классов, прикладного характера и гуманитарной компоненты [132] математического образования. В начале XXI в. были внесены уточнения в систему целей начального математического образования. Особенно актуальной в настоящее время становится проблема воспитания и развития *личности*, способной к самоорганизации, самостоятельному познанию, обладающей научным мировоззрением, познавательной мотивацией и умением учиться в течение всей жизни. Современные ориентиры в математическом образовании подтверждают слова академика РАН В.И. Арнольда о том, что: «...Умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования, основной частью которого должно быть воспитание умения математически исследовать явления реального мира ...» [16]. Новая главная цель и основной результат современного начального образования сформулирована в первом разделе ФГОС НОО (п. 7): «*развитие личности обучающегося на основе усвоения УУД и познания и освоения мира*» [290, с.6]. Она носит явный развивающий характер и принципиально отличается от главной цели предыдущего этапа (с периода предыдущего реформирования отечественного образования 1968-1972 гг.), которая носила «знаниевый» характер (формирование системы научных знаний, умений,

навыков). Основным подходом реализации требований ФГОС НОО в явном виде назван системно-деятельностный подход [290, с.6].

Как известно, реформирование и модернизация образования происходят на уровне государства, то есть проявляются в государственной политике в области образования. На уровне образовательных учреждений для достижения новых целей образования осуществляются *инновации*. И на уровне учителя осуществляются *методические инновации*. Эти инновации основываются на целях, задачах, требованиях сформулированных в основных государственных документах, выражающих «социально желаемый результат», так как это подчеркивает востребованность обновления. На современном этапе – это приказ МОиН РФ от 2009 года (№373, от 6.10.09), утверждающий ФГОС НОО (Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования) и все последующие приказы МОиН РФ, утверждающие изменения в данный стандарт. Главный социальный запрос (или в терминологии нового стандарта «социально желаемый результат») на современное начальное образование сформулирован в ФГОС НОО. А также действуют методологические документы введения ФГОС НОО – «Концепция духовно-нравственного развития и воспитания гражданина РФ», «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ».

Новые цели Российского образования и начального математического образования являются основой отбора имеющихся и разработки недостающих методических инноваций. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (далее – Стандарт) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основной образовательной программы начального общего образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию [290]. В разделе Стандарта «Требования к результатам освоения ООП НОО» перечислены как *требования* к трем группам результатов, так и сами *планируемые результаты*: личностные, метапредметные, предметные (по математике).

В ходе данного исследования проведено выявление полного современного целевого компонента начального математического образования через анализ «социально желаемого результата образования» [290, с.5], сформулированного в Федеральном государственном образовательном стандарте, где поставлена задача создания *условий* для «обновления содержания основной образовательной программы начального общего образования, а также методик и технологий ее реализации в соответствии с динамикой развития системы образования» [290, с.26].

В связи с введением в действие в массовой школе с 1.09.2011 ФГОС НОО, для всех отечественных учителей актуальной стала проблема выбора образовательных технологий и стратегий начального математического образования, обеспечивающих решение современных задач начального образования. В том числе, связанных с индивидуализацией и здоровьесбережением. Таких как:

- «развитие индивидуальных особенностей детей»;
- «учёт индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся»;
- «разнообразии организационных форм и учёт индивидуальных особенностей каждого обучающегося (включая одарённых детей и детей с ограниченными возможностями здоровья), обеспечивающих рост творческого потенциала, познавательных мотивов, обогащение форм взаимодействия со сверстниками и взрослыми в познавательной деятельности»;
- «укрепление физического и духовного здоровья обучающихся»;
- «создание комфортной развивающей образовательной среды: обеспечивающей высокое качество образования, его доступность, открытость и привлекательность для обучающихся, их родителей (законных представителей) и всего общества, духовно-нравственное развитие и воспитание обучающихся»;
- гарантирующей охрану и укрепление физического, психологического и социального здоровья обучающихся».

Как видно, приоритеты в начальном математическом образовании сдвигаются в направлении здоровьесберегающего и личностно ориентированного обучения.

Дальнейшей конкретизацией образовательных целей начального математического образования служат, перечисленные в ФГОС НОО и Примерной программе по математике:

- требования к планируемым предметным результатам по математике [290, с.7];
- предметные результаты по математике [290, с.11];
- основные задачи математического образования [290, с.19];
- цели математического образования, сформулированные в Примерной программе по математике;
- предметные результаты, сформулированные в Примерной программе по математике;

В примерной программе по математике и авторских программах к действующим учебникам математики цели математического образования конкретизированы на языке *планируемых результатов*.

В требованиях ФГОС НОО к рабочим программам по учебному предмету указано, что они «разрабатываются на основе *требований* к результатам». В тексте ФГОС НОО, кроме самих планируемых результатов имеются требования к результатам: «9. Стандарт устанавливает *требования* к результатам обучающихся, освоивших основную образовательную программу начального общего образования:

- **личностным**, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность *мотивации* к обучению и познанию, *ценностно-смысловые* установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества; сформированность основ гражданской идентичности.

- **метапредметным**, включающим освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и

коммуникативные), обеспечивающие овладение *ключевыми компетенциями*, составляющими основу *умения учиться, и межпредметными* понятиями.

– **предметным** результатам — освоенный обучающимися в ходе изучения учебных предметов *опыт* специфической для каждой предметной области *деятельности*:

- по получению нового знания,
- его *преобразованию* и
- *применению*, а также
- *система основополагающих элементов научного знания*, лежащая в основе современной научной картины мира» [290, с.7].

Анализ *предметных результатов по математике* [290, с.11], показывает, что для них обязательным является: ориентир на окружающие предметы, процессы, явления; работа с алгоритмами, таблицами, схемами, графиками, диаграммами, цепочками, совокупностями; развитие алгоритмического и логического мышления; осуществление исследований и др. В п. 12.2. ФГОС НОО перечислены основные предметные результаты по предметной области «**Математика и информатика**». В числе которых:

1) использование начальных математических знаний для описания и объяснения *окружающих предметов, процессов, явлений*, а также оценки их количественных и пространственных отношений;

2) овладение основами логического и *алгоритмического* мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения *алгоритмов*;

3) приобретение начального опыта применения математических знаний для *решения учебно-познавательных и учебно-практических задач*;

4) умение выполнять устно и письменно арифметические действия с числами и числовыми выражениями, решать текстовые задачи, умение действовать в соответствии с *алгоритмом* и строить простейшие *алгоритмы*,

исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с *таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, совокупностями*, представлять, анализировать и интерпретировать данные;

5) приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности.

Анализ *основных задач* математического образования младших школьников, перечисленных в ФГОС НОО [290, п.19], показывает, что они соответствуют предметным результатам по математике [290, п. 12.2] и главной новой цели образования [290, п.7], являются развивающими: развитие математической речи, развитие логического мышления, развитие алгоритмического мышления, развитие воображения.

В Примерной программе по математике для начальной школы [218, с. 152] указаны **цели**:

1) *математическое развитие* младшего школьника (в ФГОС НОО выражено в основных задачах математического образования);

2) *освоение начальных математических знаний* (решение задач, поиск информации, понимание, сюжетные ситуации, алгоритмы);

3) *воспитание* (критичность мышления, интерес, математика в повседневной жизни).

Таким образом, если написать кратко, основными целями современного начального обучения математике, в соответствии с ФГОС НОО и Примерной программой по математике являются:

- Математическое развитие младших школьников.
- Формирование системы начальных математических знаний.
- Воспитание интереса к математике, к умственной деятельности.

Дальнейшей конкретизацией образовательных целей служит: учебник математики для начальной школы; реальный учебный процесс (с учетом особенностей учащихся, возможностей дифференциации и индивидуализации их обучения). В условиях реализации ФГОС НОО в начальном математическом образовании, развитие личности обучающегося обеспечивается не только

содержанием математического образования, но и средой, благоприятной для развития способностей ребенка.

В Примерной программе по математике, утвержденной в 2015 году и соответствующей ФГС НОО перечислены предметные планируемые результаты по математике: «1.2.5. Математика и информатика. В результате изучения курса математики, обучающиеся на уровне начального общего образования:

- научатся использовать начальные математические знания для описания окружающих предметов, процессов, явлений, оценки количественных и пространственных отношений;

- овладеют основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, приобретут необходимые вычислительные навыки;

- научатся применять математические знания и представления для решения учебных задач, приобретут начальный опыт применения математических знаний в повседневных ситуациях;

- получают представление о числе как результате счета и измерения, о десятичном принципе записи чисел; научатся выполнять устно и письменно арифметические действия с числами;

- находить неизвестный компонент арифметического действия; составлять числовое выражение и находить его значение; накопят опыт решения текстовых задач;

- познакомятся с простейшими геометрическими формами, научатся распознавать, называть и изображать геометрические фигуры, овладеют способами измерения длин и площадей;

- приобретут в ходе работы с таблицами и диаграммами важные для практико-ориентированной математической деятельности умения, связанные с представлением, анализом и интерпретацией данных;

– смогут научиться извлекать необходимые данные из таблиц и диаграмм, заполнять готовые формы, объяснять, сравнивать и обобщать информацию, делать выводы и прогнозы» [218, с.47].

Основное содержание примерной программы представлено в двух частях: собственно, содержание курса математики в начальной школе (см. приложение 1) и *основные виды учебной деятельности школьника*. Преломление видов деятельности в предметном содержании отражено в тематическом планировании в графе «Характеристика деятельности учащихся» [218, с.47].

Таким образом, в **основу системного обновления** начального математического образования положен целевой компонент инновационного развития начального математического образования, который является ответом на вопрос: «*Зачем учить?*» и базируется на целевом компоненте, сформулированном в ФГОС НОО (новая главная цель образования, его основные задачи, требования к предметным, метапредметным и личностным результатам, планируемые результаты) [290] и цели и планируемые предметные результаты, сформулированные в программах по математике [218].

1.4. Готовность учителей к реализации в начальном математическом образовании требований ФГОС НОО и дидактических инноваций

В данном параграфе представлены качественные характеристики готовности учителей начальной школы к реализации дидактических инноваций и требований нового стандарта обучения на уроках математики. Количественные характеристики исследования состояния готовности учителей к внедрению инноваций описаны в Главе 5.

В данном исследовании изучалось, какой методический инструментарий используют учителя для внедрения инноваций на уроках математики. Как показали многочисленные исследования (В.Ф. Ефимов [83], Е.А. Захарова, Е.М. Горенков [45], О.А. Резникова [235], Л.П. Стойлова [276], Л.О. Денищева, Т.А. Корешкова, Г.С. Ковалева, П.М. Камаев [67; 68] и др.), состояние

готовности учителей начальной школы к инновационной деятельности и к внедрению ФГОС НОО в математическом образовании массовой школы, находится на низком уровне, является недостаточным для системного обновления начального математического образования. Указанные исследования и те, что проведены автором данного исследования, показали низкую методическую готовность. Учителя нуждаются в методическом обеспечении широкого внедрения дидактических инноваций и требований ФГОС НОО в начальное математическое образование массовой школы. Все, без исключения, опрошенные учителя отметили наличие трудностей в реализации исследовательского метода, деятельностного, личностно-ориентированного, компетентностного, индивидуализированного, дифференцированного подходов, учета интересов обучающихся, организации познания мира на математике и усвоения УУД, которые заложены в новую главную цель российского образования и в новые требования к образованию, сформулированные в ФГОС НОО.

Действующие учителя начальной школы получают возможность готовиться к внедрению инноваций и требований ФГОС НОО на уроке самостоятельно по статьям в журналах: «Начальная школа», «Начальное образование», «Начальная школа плюс: до и после» и другие. Анализ в них методических публикаций по начальному математическому образованию выявил недостаточность их количества и системности тематики с позиции нового социально желаемого результата.

Насколько, готовы учителя начальной школы к внедрению новых образовательных стандартов, инноваций, измененных требований на уроках математики, в учебном и внеурочном занятии? За последние годы с момента утверждения этих стандартов проведена большая работа по подготовке педагогов к внедрению требований ФГОС на занятии. В результате большинство учителей уже *знает* ответы на вопросы: «*Зачем* нужны изменения образования?», «*Что* надо менять?». Учителя знают основы нормативно-правовой базы внедрения требований ФГОС и основную обновленную

дидактическую теорию. Проблема состоит с ответами на вопрос: «Как надо менять»? Насколько учителя начальной школы готовы ответить на этот *методический* вопрос? То есть, какова методическая готовность учителей к внедрению на своих занятиях математики инноваций, соответствующих требованиям ФГОС НОО?

Анализ аттестационных работ учителей начальной школы, результатов опросов учителей, наблюдения их практической деятельности на конкурсных уроках показал, что большинство педагогов во многих регионах – приверженцы традиционной системы обучения. На уроках математики до сих пор преобладает *объяснение* учителем нового материала, то есть традиционной методики изучения нового материала, «знаниевого» подхода. На вопрос: «Какие методические приемы полезно использовать для самостоятельного открытия нового знания учениками на уроке?» – 92 % учителей начальной школы пишут о своих методических затруднениях в реализации требований ФГОС НОО на уроке математики.

Методическую компетентность учителей начальной школы изучали в 2012 году Л.О. Денищева, П.М. Камаев [67]. Оценка в области методики преподавания математики этими исследователями проводилась по двум ведущим группам методических компетенций, выделенным в соответствии со стандартом высшего профессионального образования (ВПО). При выполнении части методических заданий было выявлено, что 26 % учителей грамотно провели работу по предотвращению ошибок, 19 % – по созданию наглядного образа ситуации, возникшей при умножении натурального числа на правильную дробь, 42 % – по описанию затруднений учащихся при решении задачи. Еще одним аспектом методической подготовки является показ возможностей применения математики для решения реальных практических задач. В школьных учебниках таких задач явно недостаточно, поэтому перед учителем встает вопрос об их составлении, что и проверялось в одном из заданий [67]. Анализ способов его выполнения свидетельствует о том, что, составляя задачи на прямую пропорциональную зависимость, учителя не

задумывались о реальности предложенных ими числовых данных. Например, велосипедисты в составленных задачах двигались в обычных условиях со скоростью 6 км/ч, на пошив плаща портниха расходовала 0,3 м ткани, фабрика выпускала 50 леденцов за 5 ч. Так же при самостоятельной разработке задач учителя предлагали некорректные условия, не указывая производительность или время работы при определении объема выпущенной продукции. Исследователи пришли к выводу: «Полученные результаты показывают, что и в методической составляющей профессиональной компетентности учителя начальной школы есть резервы для совершенствования» [67, с. 106].

Автором данного исследования так же проведено исследование методической готовности учителей начальной школы к применению реальных практических (компетентностных) задач в математическом образовании в 2011 и в 2012 годах. Учителям предлагалось придумать, записать или выписать из учебников жизненные, реальные (компетентностные) задачи по математике, по одной задаче для 1 класса, 2 класса, 3 класса, 4 класса. В результате 53% задач, представленных учителями начальной школы были о снегурочках, Белоснежках, клоунах и других сказочных героях. Остальные 47 % задач, сданных учителями, были с нереальными сюжетами и числовыми данными о реальных объектах. Ни одной задачи из своей реальной жизни не записала ни одна учитель.

Насколько учителя начальной школы видят сами свои **методические** проблемы, как они их осознают? Ответом на многие вопросы об их методической готовности к реализации современных требований ФГОС НОО, дидактических инноваций на уроках является ряд высказываний учителей начальной школы, сделанных в 2015 году в рамках их участия в форуме, организованном кафедрой начального образования Новосибирского ИПКиПРО. Например:

– «Написано всё хорошо, но **как** реализовать системно-деятельный подход в полном объеме?»;

– «Трудно найти *задания по математике* для формирования коммуникативных УУД»;

– «Задания на формирование УУД заложены в основном в рабочих тетрадях, без них учителю не обойтись. А вот в учебнике таких заданий мало, приходится учителю самому дополнять, дорабатывать. Мало заданий на формирование регулятивных умений» и другие.

Наиболее показательными и заслуживающими особого внимания являются искренние слова учительницы, написанные на том же форуме (2015 год):

– *«Как педагог пережила все мучения перехода от традиционного подхода к деятельностному. Но результатов, с позиции «учим по-деятельностному», в своей педагогической работе оцениваю, субъективно процентов на 7 из 100. Надеюсь, найду необходимые методические разработки».*

При этом, деятельностный подход разработан еще в 50-е – 60-е годы и она создана в отечественных трудах Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина, рассматривающих основные закономерности развития детей (личностного, социального, познавательного, коммуникативного). Внедрение ФГОС НОО требует от **всех** учителей массовой школы овладение средствами системной реализации деятельностного подхода на **всех** уроках.

Изучение *методической* готовности учителей к реализации инноваций и современных требований ФГОС НОО на уроках, проведенное автором данного исследования на примере начального математического образования, строилось на основе различных компонентов готовности.

Некоторые результаты проведенного исследования методической готовности учителей к инновационной деятельности, применению методических инноваций представлены далее в процентах (рисунок 1.2):

- Мотивация к применению методических инноваций на уроке – 100 %.
- Знание методических средств реализации инноваций на уроке – 16 %.

– Умение использовать методические средства реализации инноваций на уроке – 12 %.

– Систематическое применение в своей практике методических средств реализации инноваций на уроке – 8 %, что совпадает со следующим компонентом.

– Готовность к методическому творчеству для внедрения новых требований ФГОС НОО и дидактических инноваций на уроке – 8 %.

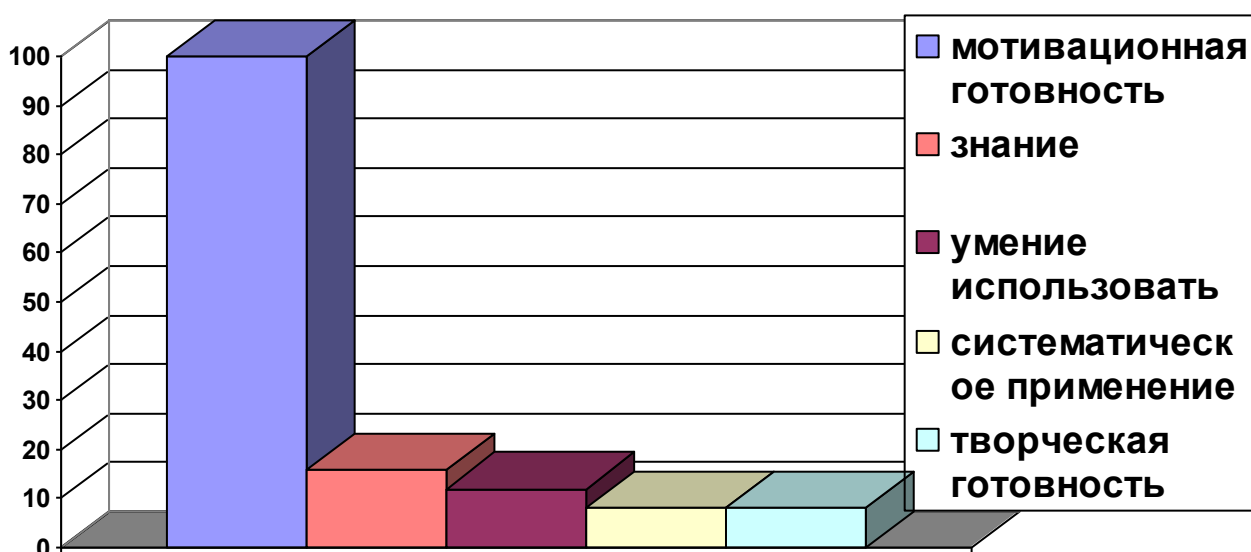


Рис. 1.2 Компоненты методической готовности учителей начальной школы к реализации инноваций на уроках

Анализ ответов учителей показал, что это совпадение не случайно. Систематически применяют в своей практике методические средства реализации инноваций на уроке те учителя, которые готовы к методическому творчеству. Методическое обеспечение массового внедрения на своих занятиях инноваций, соответствующих требованиям ФГОС НОО недостаточно разработано.

Таким образом, из разнообразных проблем в современном образовании, препятствующих системному обновлению российского образования, достижению новых целей образования на уроках в массовых школах явно выделяется серьезная группа проблем – **методические проблемы**. Это еще раз подчеркивает, что необходимость разрешать имеющиеся методические

проблемы в начальном математическом образовании делает целесообразным введение нового понятия, нового вида инноваций – «методические инновации».

Мнения учителей начальной школы (2015 г.), высказанные ими на Интернет-форуме, организованном в рамках дистанционных курсов повышения квалификации, позволяют сделать не только количественный, но и качественный вывод о методической готовности учителей к внедрению на занятиях инноваций, соответствующих требованиям ФГОС НОО. В чем проявляется качественная мотивационная готовность, когнитивная и компетентностная готовность к методической реализации современных требований к образованию, сформулированных в ФГОС НОО на уроках?

А) Мотивационная готовность к реализации методических инноваций. Согласно нашего опроса, *мотивационную готовность к использованию методических инноваций* имеют 100 % учителей. Важно услышать современного учителя. На данном этапе развития российского образования учителя уверены:

– «Сегодня ученика начальной школы необходимо вооружить универсальными учебными действиями, которыми он сможет воспользоваться при самостоятельном познании, при решении новых учебных задач индивидуально».

Учителя начальной школы знают и понимают над чем им нужно работать в методическом плане. Они уверены в том, что:

– «На современном уроке просто необходимо использовать новейшие образовательные *технологии*»;

– «Только разнообразие организационных *форм* обеспечит рост творческого потенциала, познавательных мотивов, поможет ученику научиться взаимодействовать со сверстниками и взрослыми в познавательной деятельности»;

– «Современным, учебное занятие делает его продуманная организация, которая подразумевает несколько вариантов развития урока или запасные *методические приемы*»;

– «Моей задачей является направить их безграничную энергию, используя современные *методы, приёмы, технологии*, в нужное русло на добывание знаний самостоятельно. И когда это удаётся, тогда и поведение на уроке идеально и знания усваиваются в полном объёме. И тогда от прошедшего учебного дня получаешь чувство удовлетворения и понимаешь, что это не дети непослушные порой, а что-то не то в моих действиях»;

– «Современный учитель-тьютор, а не учитель-транслятор информации»;

– «Если учитель подготовит *задания и продумает виды деятельности учащихся* на уроке, то можно ожидать положительный результат. К тому же, необходимо отбирать достаточный объём информации, используемые *средства, адекватные методы и виды деятельности* для «успешного» занятия»;

– «Эффективность и продуктивность каждого урока зависит, в первую очередь, от того, насколько учитель правильно, четко, логично и грамотно продумал его структурные элементы, отобрал нужный оптимальный материал, разработал и определил наиболее целесообразные *методы и приемы, спланировал деятельность учащихся* на всех этапах урока».

Таким образом, учителя заявляют о важности методических средств решения современных проблем образования, связанных с содержанием, методами, приемами, средствами, формами и технологиями обучения, заданиями на конкретном уроке.

Что же из принимаемого учителями они применяют на практике? Как реализуется это осознание учителями проблем перехода на новую парадигму?

Во-первых, большинство учителей осознают свои методические проблемы и выражается это, например, такими словами: «Трудность связана с *поиском такой организации* урока, которая обеспечила бы не только усвоение учебного материала обучающимися на самом уроке, но и их самостоятельную познавательную деятельность, способствующую умственному развитию. А это связано с подготовкой учебного материала и *выбором соответствующих методов обучения*».

Далее приведены примеры искренних и показательных высказываний учителей начальной школы (2015 г.) об их методических трудностях, связанных с необходимостью менять свои уроки в соответствии с измененными требованиями к современному образованию, сформулированными в ФГОС НОО. Анализ слов учителей показывает, что они знают основные современные требования к образованию, но констатируют, что имеют проблемы и их трудности связаны, с одной стороны, со сложившимися привычками, с другой стороны, с нехваткой, неразработанностью методического обеспечения измененных требований к образованию. Самым сложным для учителей являются изменения, связанные с методикой организации самостоятельного «открытия» учениками нового знания, реализации системно-деятельностного подхода. Учителям не хватает методических средств познавательной мотивации обучающихся, банка проблемных ситуаций, постановки учебной цели урока, организации совместного формулирования их с учеником. А именно:

– «Свои учебные занятия считаю не совсем современными».

– «Работая много лет традиционно, изменить стиль ведения урока достаточно сложно, уже привыкла, что надо все *объяснить, рассказать и показать*».

– «Одним из моих собственных барьеров является то, что на уроках открытия новых знаний у меня возникает «недоверие» к тому, что ребята качественно изучат тему. Мне *хочется самой объяснить* новую тему (как мне кажется, они лучше всё поймут)».

– «Изменить стиль ведения урока достаточно сложно, уже привыкла, что надо все *объяснить, рассказать и показать*, как надо решать. Иногда на уроке даже одергиваю себя, что *меня слишком много*». К сожалению, не могу сказать пока, что я полностью доверяю детям и становлюсь «помощником» на уроке. Это легко сделать, когда дети *мотивированы* на получение той или иной информации, когда у них сформирована хорошая познавательная активность. Поэтому при подготовке к уроку *этап мотивации для меня самый сложный*».

– «Кроме сложности перехода от привычных традиционных методов преподавания к современным для опытных педагогов, о которой высказались коллеги, можно выделить еще одну проблему - недостаточный уровень теоретико-методологической подготовки в части изменений в технологии организации уроков, организации *исследовательской деятельности*. Хотя учителя и обучаются на курсах, посвященных переходу на ФГОС, трудно за один курс осветить весь комплекс вопросов, связанных с введением ФГОС».

– «Как построить учебное занятие в соответствии с новыми требованиями стандарта я понимаю, но часто возникают *трудности*, например, при выборе тех или иных *форм и методов обучения*, какие из них могли бы быть эффективнее в том или ином случае. Надеюсь, что с опытом это понимание придет ко мне. *Проблемные ситуации придумать* – тоже иногда *проблема*. Часто пользуюсь в этом случае различными интернет-порталами для учителей, иногда советами опытных педагогов школы, где работаю».

– «Стараюсь, чтобы мои уроки были современные, но возникает много трудностей в процессе проектирования урока, организации *проблемной ситуации*, подборе оптимальных *методов и форм* работы для того или иного занятия».

– «Одной их основных характеристик современного урока является то, что учащиеся сами без видимой помощи учителя решают учебные задачи. Они могут обсуждать, высказывать свое мнение, работать в парах и группах, использовать различные источники информации, но «открыть новое» должны сами. *Трудностей возникает много*, поэтому назвать свой урок полностью современным не могу, я только к этому иду».

«Огромной проблемой является *неумение ставить цели, совместно формулировать их с учеником*. Отсутствие цели приводит к непродуманному уроку, неконкретным результатам. Не понимая целей своего присутствия на уроке, ученик в лучшем случае защищается, т.е. ведет себя агрессивно, в худшем - пассивно наполняется информацией, которой не находит применения.

Считаю, что *учитель не сможет научить ученика ставить цели*, если сам не умеет это делать. Коллеги, хотелось бы узнать Ваше мнение по данной теме».

Во-вторых, учителя либо не дают ответа на вопросы анкеты совсем, либо предлагаемые ими *методические* средства не соответствуют заявленным требованиям, целям, подходам, видам деятельности, универсальным учебным действиям и так далее. Например, учителям задавали вопросы вида: «какие современные образовательные технологии на учебных занятиях применяете лично Вы?», «Что конкретно Вы изменили в своих уроках за последнее время?», «Какие новые *методические приемы* освоили?». Ответы давали единицы учителей. Методическая интерпретация большинства требований из ФГОС на всех уровнях образования вызывает значительные затруднения в любом варианте заданий и вопросов для слушателей на курсах повышения квалификации. Наиболее популярной инновацией на уроке на данном этапе стала групповая работа. Примеры ответов учителей (2015г.):

– Ирина Александровна Н.: «К сожалению, учителю, особенно который много лет работал по старой системе трудно адаптироваться к новой программе. Но я считаю, что *учитель без новаций – это всегда учитель вчерашнего дня*. Он должен ориентироваться на завтрашний день. На своих уроках я применяю групповую работу, а также работу в парах, в группах. А также применяю приёмы самостоятельной работы, особенно в устном счёте».

– Оксана Юрьевна С.: «Я согласна с вами, что нам учителям трудно перестроиться, но мы стараемся. Я применяю на уроках групповую работу, работу в парах. Применяю приёмы самостоятельной работы на уроках математики в устном счёте. Этот метод работы помогает мне выявить способности учащихся».

– Ирина Игоревна Х.: «Значительное число учителей еще не преодолело проблем, связанных со сменой педагогических взглядов и переориентацией на иные теоретические основы. Придать уроку направленность на развитие такой способности можно разными способами. Такими методами могут быть: «Мозговой штурм», групповые работы, дифференцированно-групповая

деятельность, создание проблемной ситуации (Классу предлагается вопрос или практическое задание на новый материал. В результате возникают разные мнения)»).

Принципиальное осложнение в реализации требований ФГОС создает непонимание учителями того, что если учитель все сам объясняет, то ученикам трудно стать самостоятельными и урок «открытия» новых знаний требует совсем иных методических средств организации деятельности учеников, то есть методических инноваций. Учителя высказывают свою методическую потребность в банке учебных ситуаций и приемов:

– «Согласитесь, это ведь теория. А на практике всё зависит от типа урока, я так думаю. Урок открытия новых знаний требует, чтобы *учитель объяснил материал*. Задача возникает у меня, как у учителя, не выдать его в готовом виде, значит необходимо такое содержание материала, благодаря которому ученики столкнутся с учебной проблемой и возникнет интерес. Вообще было бы здорово создать некий *банк учебных ситуаций*, которые помогли бы учителю не давать детям знания в готовом виде. *Как не объяснять* ученикам темы по математике? Как они сами откроют их? Ведь всем нам известно, что МАТЕМАТИКА любит точность и порядок»;

– «Уважаемые коллеги, если у Вас есть информация о *методике постановки задач* на уроке или любая информация, проверенная. Буду очень благодарна принять её по адресу...».

Главный вывод по результатам высказываний учителей-участников форума: учителя испытывают острую профессиональную потребность в методической разработке дидактических инноваций и требований ФГОС НОО, так как учителя применяют только некоторые из современных требований нового стандарта. Вывод по результатам анализа уроков математики учителей - высокий уровень готовности учителя начальной школы к достижению новых целей образования на уроке (с позиции *методики обучения*) встречается крайне редко.

Таким образом, анализ результатов анкетирования учителей, уроков математики в начальной школе и высказываний учителями своих мнений в форуме позволяет сделать вывод – уровень готовности учителей к внедрению на уроках инноваций, соответствующих требованиям ФГОС НОО является очень низким для массового перехода на работу в условиях ФГОС. Учителя ждут разработанное методическое обеспечение реализации требований ФГОС НОО. Отдельные методические инновации для начального математического образования уже разработаны, опубликованы в помощь учителям начальной школы и успешно применяются учителями. В первую очередь, методические инновации разработаны авторами учебников математики для начальной школы [4; 5; 23; 66; 73; 109; 110; 111; 112; 175; 176; 177; 178; 200; 315].

Выводы по главе 1

В первой главе «Теоретико-методологические и практические основы инновационных процессов в начальном математическом образовании» решены следующие группы задач:

– Выявлены критерии и показатели инновационности в начальном математическом образовании. Уточнен понятийный аппарат, связанный с дидактическими основами данного исследования.

– Проанализированы современные *цели* инновационного развития начального математического образования, для его системного обновления в соответствии с социально желаемым результатом.

– Исследованы теория и практика, необходимая для системного обновления начального математического образования, соответствующего требованиям ФГОС НОО, главной новой цели.

– Изучены современное состояние готовности учителей к реализации инноваций и требований ФГОС НОО в математическом образовании и барьеры на пути движения инноваций от разработчиков к урокам математики.

ГЛАВА 2. КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ ДЛЯ СИСТЕМНОГО ОБНОВЛЕНИЯ НАЧАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

2.1. Методические инновации, их сущность и роль для целенаправленного системного обновления начального математического образования

Разрабатываемая «Концепция проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования» включает роль методических инноваций для целенаправленного внедрения требований ФГОС НОО на уроках математики. Далее дано определение понятия «методические инновации»; сформулированы источники и принципы проектирования методических инноваций в начальном математическом образовании; выявлены основания для выделения типов и видов методических инноваций. В рамках данного исследования разработка «Концепции проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования» осуществлялась на основе анализа современных требований и проблем начального математического образования и с учетом истории вопроса создания ряда концепций математического образования, начального образования [125, 126, 127, 128, 129, 130, 131].

В рамках данного исследования выявлен особый класс инноваций: *Методические инновации в начальном математическом образовании* – это инновации в содержании, формах, методах, методических технологиях, средствах обучения, ресурсном обеспечении образовательного процесса с учетом специфики математики как учебного предмета и особенностей обучающихся начальной школы.

При разработке Концепции, в первую очередь, учитывалось положение из методологического документа ФГОС НОО (Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ) о том, что «в эпоху становления экономики знаний

значение принципа фундаментальности образования не просто возрастает, а становится важнейшим фактором развития инновационных технологий, определяющих конкурентоспособность страны»¹⁴ из методологического документа для разработки ФГОС НОО.

Достижение новой цели начального образования – формирования у детей умения учиться – требует внедрения в школьную практику новых способов (методов, средств, форм) организации процесса обучения и современных технологий усвоения математического содержания, которые позволяют не только обучать математике, но и воспитывать математикой, не только учить мыслям, но и учить мыслить. В связи с этим, в начальном курсе математики разными авторами учебников математики реализован целый ряд методических инноваций, связанных с логикой построения содержания курса, с формированием вычислительных навыков, с обучением младших школьников решению задач, с разработкой системы заданий и прочее, которые создают условия для формирования предметных и метапредметных умений в их тесной взаимосвязи.

В процессе анализа методологических источников (психологических, педагогических, измененных нормативных, методико-математических) и практики массовой школы, выявлены, сформулированы и разделены на четыре группы источники методических инноваций в начальном математическом образовании (от – социально желаемого результата, дидактики, специфических компонентов содержания математического образования, проблем учителей), регулирующие разработку типов и видов методических инноваций.

Анализ методических систем позволил отразить специфику методических инноваций при обосновании и выявлении 3 типов методических инноваций в начальном математическом образовании: целевого, содержательного и организационно-деятельностного. Данная классификация основана на трехкомпонентной методической системе.

¹⁴ Фундаментальное ядро содержания общего образования в РФ - М.: Просвещение - 2009 - с.5

Основы концепции проектирования и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании: понятие и роль для целенаправленного внедрения системных изменений в начальное математическое образование. Концепция проектирования и внедрения методических инноваций может служить адекватной основой для построения методической системы обновленного начального математического образования. Данная концепция имеет свои методологические основы: методико-математические; психологические, педагогические; нормативно-правовые; эмпирические.

Методико-математические основы концепции – это математика как наука, которая является исходным «математическим материалом» (Н.Я. Виленкин, А.Г. Мордкович, Л.П. Стойлова, А.А. Столяр и др.), требующим дидактической интерпретации и математика как содержание учебного предмета начального общего образования (Н.Б. Истомина-Кастровская, М.И. Моро, Н.С. Попова, А.С. Пчелко, А.М. Пышкало, Л.Н. Скаткин, С.И. Шохор-Троцкий и др.). В методике преподавания начального курса математики рассматриваются особенности обучения математике младших школьников (М.А. Бантова, Г.В. Бельтюкова, В.Л. Дрозд, Н.Б. Истомина-Кастровская, М.И. Моро, Л.Г. Петерсон, А.А. Столяр и др.). Реализация деятельностного и развивающего подходов в математическом образовании (Э.И. Александрова, С.Ф. Горбов, В.А. Далингер, О.Б. Епишева, Н.Б. Истомина-Кастровская, Н.Г. Калашникова, И.Г. Липатникова, С.Е. Царева и др.); гуманитарной и гуманистической направленности (Г.В. Дорофеев, Ю.А. Дробышев, В.Ф. Ефимов, Т.Н. Миракова, Г.К. Муравин, Л.Г. Петерсон, Т.А. Иванова, Г.И. Саранцев А.Л. Чекин и др.).

Нормативно-правовые основы данной концепции - это, прежде всего, требования федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО), а также Концепция развития математического образования РФ; Концепция духовно-нравственного развития

и воспитания обучающихся; Федеральная целевая программа развития образования на период 2016–2020 гг., (ФЦПРО 2016–2020 гг.).

Эмпирические основы концепции - это основные методические проблемы учителей начальной школы в ходе внедрения в математическое образование современных требований образования, дидактических инноваций (результаты констатирующего эксперимента, анкетирования учителей начальной школы и наблюдения за их практикой).

А.Г. Мордкович считает, традиции в математическом образовании складывались у нас в школе десятилетиями, но «только сегодня мы стали понимать, что основная задача учителя математики – развитие ребенка, а не заполнение ячеек памяти формулами (будем честны: в реальной жизни подавляющее большинство школьных формул людям не нужно). В этой связи настало время пересмотреть наши методические традиции в преподавании» [171, с. 45].

Методическая концепция обучения математическому содержанию может быть определена как «система положений, лежащих в основе построения процесса обучения математике» [27, с. 8]. Концепция проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования состоит из обоснования роли особого класса инноваций для целенаправленного внедрения системных изменений в начальное математическое образование и введение определения понятия «методические инновации». Представленная в данной работе концепция включает источники (параграф 2.2), типы и виды методических инноваций (параграф 2.3), принципы (параграф 2.4) проектирования нового класса инноваций (методических) с учетом специфики содержания предметной области «Математика» и особенностей начального образования. Концепция является основой для упорядочивания дальнейшей разработки типов и видов методических инноваций в начальном математическом образовании, а также построения обобщенной модели ее реализации на практике.

Методические инновации призваны разрешить методические пробелы, необходимые для системного обновления начального математического образования при достижении измененных целей и реализации измененной парадигмы образования (системно-деятельностный подход), в системном решении новых задач математического образования (ФГОС НОО, п.19), так как ни один из имеющихся терминов не способен описать соответствующее явление. Традиционная методическая система изучения начального курса математики характеризуется определенной последовательностью изучаемых фундаментальных математических понятий, которую можно представить диадой «Число – Величина» [1].

Проведенный анализ диссертационных исследований и работ по проблеме инновационных процессов в начальном математическом образовании, а также программ, учебников и учебных пособий по математике для начальной школы, по различным разделам курса математики позволил сделать вывод, что в настоящее время отсутствует целенаправленный системный подход к проектированию и внедрению в начальное математическое образование инноваций для его системного обновления.

Концепция проектирования и внедрения системы методических инноваций в начальном математическом образовании обеспечивает:

- целенаправленный, упорядоченный процесс разработки инновационных содержания, форм, методов, технологий, средств обучения математике для осуществления системных изменений в начальной школе;

- ее направленность на осуществление подготовки учителей начальной школы в условиях внедрения требований ФГОС НОО в начальное математическое образование;

- использование при осуществлении *подготовки учителей* инновационных форм, методов, технологий и средств обучения, обеспечивающих эффективное формирование современных методических компетенций учителей, взамен прежним.

В соответствии с данными положениями основу концепции проектирования и внедрения системы методических инноваций в начальном математическом образовании составляет:

- обоснование необходимости методических инноваций как специального вида инноваций в образовании для осуществления системных изменений при обучении математике;
- определение понятия «методические инновации в начальном математическом образовании»;
- совокупность источников проектирования методических инноваций в начальном математическом образовании;
- типы и виды методических инноваций в начальном математическом образовании;
- совокупность принципов проектирования и внедрения системы методических инноваций в начальном математическом образовании.

Каждой из этих основ концепции посвящены соответствующие параграфы данной главы.

Анализ массовой практики начального математического образования показывает, имея все необходимые методологические нормативно-правовые и психолого-педагогические основы современного системного обновления, разработанность дидактических инноваций в педагогике, учителя в большинстве случаев не могут их реализовывать на уроке математики, имеют низкий уровень методической готовности, несмотря на высокий уровень теоретической разработанности дидактических инноваций. Оказывается, хотя математические, педагогические, нормативно-правовые знания являются необходимыми для внедрения дидактических инноваций и требований ФГОС НОО на уроках математики, *но не являются достаточными*. Важна разработанность такого нового вида педагогических инноваций, как методические инновации.

Социально-экономические преобразования и изменения в России привели к смене цели и парадигмы в отечественном образовании и появилось

социальное ожидание системных изменений в начальном математическом образовании массовых школ; достижение новых целей и смены методической парадигмы на уроках математики в начальной школе в кратчайшее время. Как показывают многочисленные исследования готовности учителей начальной школы к внедрению инноваций и требований ФГОС НОО в начальное математическое образование, это происходит бессистемно, медленно, часто в искаженных вариантах. Единицы учителей демонстрируют высокий уровень методической готовности к самостоятельному достижению новых целей образования и реализации измененной парадигмы образования при обучении математике. Как показало наше исследование, учителя начальной школы осознают, что самостоятельно внедрение даже разработанных дидактических инноваций (подходов и принципов) без соответствующего методического обеспечения является для них очень трудной профессиональной задачей. Необходимы введение инноваций нового вида - **«методические инновации»**. Все сказанное о необходимости и роли методических инноваций изображено на схеме (рис.2.1). Переход на методический уровень инновационных процессов требует учета специфики учебного предмета (математика) и особенностей уровня обучения (начальное образование), что оправдывает введение и специального рассмотрение особого класса педагогических инноваций – методические инновации в начальном математическом образовании. Для эффективного и целенаправленного внедрения в начальное математическое образование педагогических инноваций и сформулированных в современном социальном запросе новых требований к образованию необходимо не только ввести новое понятие «методические инновации», но разработать *Концепцию проектирования и внедрения системы методических инноваций в начальном математическом образовании*. Концепция проектирования и внедрения методических инноваций в начальное математическое образование создана на основе психолого-педагогической и нормативно-правовой методологии, на уточненном автором в главе 1 определении понятия «инновация», на понятии

«методической системы» и детальном анализе нового социального запроса начальному математическому образованию.



Рис. 2.1. Время методических инноваций

Педагогические инновации обеспечивают учебный процесс на уроке через дидактику и методику. С точки зрения теории, у дидактики и методики обучения разные предназначения:

- 1) у дидактики – обобщенные принципы, идеи, концепции, относящиеся к разным предметным областям;
- 2) у методики – содержание и организация образовательного процесса (методы, формы, средства, технологии, приемы, задания) по конкретной предметной области и возрастной группе учащихся.

Дидактическая инновация – это одновременно востребованные, новые, внедряемые и эффективные **идеи, принципы, концепции** для достижения новых целей образования.

Таким образом, *дополняем классификацию* инноваций в образовании двумя видами педагогических инноваций: *методические и дидактические*.

Методические инновации – это инновации в области методики обучения. Таким образом, методические инновации это: методическое обеспечение инновационного педагогического процесса. Методические инновации - это методическое новшество, востребованное потребителями образования, соответствующее их запросам и новым целям, обеспечивающее качественный рост эффективности образовательных процессов на уроке и во внеурочной деятельности по предмету, на определенном этапе обучения; внедренное и применяемое на практике.

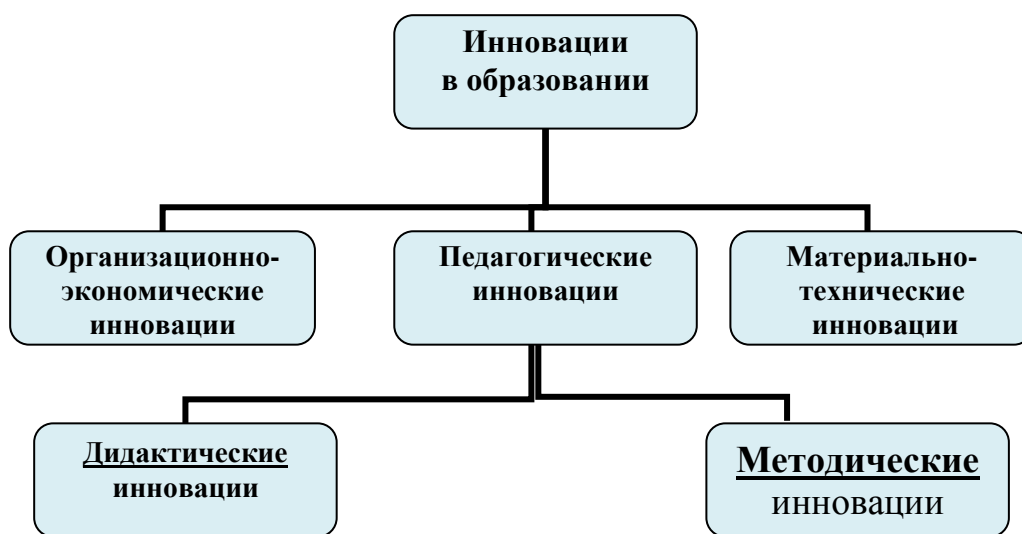


Рис. 2.2. Дополненная классификация инноваций в образовании разделением «педагогических инноваций» на «методические» и «дидактические»

Методические инновации являются видом педагогических инноваций и служат: для решения методических проблем; для внедрения дидактических инноваций в учебный процесс с учетом особенностей учебного предмета и ступени обучения через методическую интерпретацию; для реализации системного обновления на уроках в соответствии с измененными целями и

парадигмой. Методические инновации в образовании – это такой методический инструментарий, который одновременно является востребованным, новым, внедряемым и эффективным. Методический инструментарий относится к любому компоненту методической системы. Это может быть – прием, задание, метод, форма урока, форма работы на уроке, ресурсное обеспечение, раздел или тема содержания, вид деятельности ученика, вид деятельности учителя (подчиненные выбранным целям), цели и задачи учебного предмета на определенной ступени обучения, технология. Система методических инноваций в образовании – это методические инновации в каждом компоненте методической системы, для реализации системных изменений в образовании в соответствии с измененным социальным запросом (или в терминологии ФГОС НОО – «социально желаемый результат»), который на каждом этапе развития образования детерминирован соответствующими новыми целями.

Методические инновации – это методическое новшество, востребованное потребителями образования, соответствующее их запросам и новым целям, обеспечивающее качественный рост эффективности образовательных процессов на уроке и во внеурочной деятельности по предмету, на определенном этапе обучения; внедряемое и применяемое на практике.

Методические инновации в начальном математическом образовании – это такие изменения в методике начального математического образования, которые одновременно востребованы, новые, внедряемы и эффективны.

Или еще один вариант переформулировки определения:

Методические инновации в начальном математическом образовании – это такие изменения в содержании и организации деятельности в начальном математическом образовании, которые одновременно востребованы, новые, внедряемые и эффективные.

Перечисленные характеристические свойства инноваций (востребованность, новизна, внедряемость, эффективность) являются критериями инновационности применяемых изменений в содержании, формах,

методах, технологиях, средствах в начальном математическом образовании.

Показатели к этим критериям инновационности следующие:

1) Показатели критерия *востребованности* методических инноваций в начальном математическом образовании:

а) соответствие математического образования новому «социально-желаемому результату» (социальному запросу личности и семьи ученика, государства и общества), представленному в обновленных нормативно-правовых источниках, то есть измененным целям, задачам, подходам, требованиям к начальному математическому образованию;

б) соответствие математического образования образовательным потребностям личности обучающегося;

в) соответствие математического образования потребностям учителей начальной школы, имеющих методические проблемы;

2) показатели критерия *новизны* методических инноваций в начальном математическом образовании:

а) отличаются от прежних, от применяемых компонентов методики обучения на предыдущем этапе развития математического образования (являются измененными, по отношению к предыдущему этапу реформирования);

б) низкий уровень методической готовности большинства учителей применять этот методический инструментарий на уроках математики;

в) недостаточная и бессистемная разработанность этого методического инструментария в профессиональных журналах и методических рекомендациях, в другой профессиональной методической литературе;

г) недостаточность представленности его в школьных учебниках математики, в учебниках методики обучения математике в начальной школе;

3) показатели критерия *внедряемости* методических инноваций в начальном математическом образовании: разработанные и апробированные компоненты методики обучения математике имеют механизм внедрения, но пока не носящие массовый характер;

4) показатели критерия *эффективности* методических инноваций в начальном математическом образовании: При соответствии разработанных содержания, форм, методов, технологий обучения математике целям, задачам и требованиям современного образования обеспечиваются низкие затраты ресурсов (то есть не «любой ценой»). Главным ресурсом образования является здоровье, значит *здоровьесберегающий эффект* нововведений в методике обучения является главным показателем их эффективности, а значит инновационности.

2.2. Источники проектирования методических инноваций в начальном математическом образовании

Чтобы целенаправленно и системно проектировать, и внедрять методические инновации в начальном математическом образовании, кроме сформулированной в предыдущем параграфе их роли, важно осознать, структурировать и описать основные источники методических инноваций. В современных условиях смены целей и парадигмы российского образования, необходимости введения требований ФГОС НОО в действие массовой школы и сопутствующих новому стандарту начального образования документов востребовано системное обновление начального математического образования. Для этого необходим анализ современных документов, регламентирующих системное обновление начального математического образования:

- методологические документы (Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ; Концепция духовно-нравственного развития и воспитания в РФ; Концепция развития математического образования в Российской Федерации);
- нормативные документы (Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования);
- примерная программа по математике для начальной школы.

Анализ указанной нормативно-правовой базы обновления начального математического образования позволяет выявить проблемы несоответствия реально существующего математического образования в массовой начальной школе новым требованиям к образованию.

Источником инноваций является наличие проблемы. Ряд существующих в современном образовании проблем носят методический характер, то есть являются методическими проблемами. Методические проблемы порождают новый тип инноваций – методические инновации. В главе 1 описаны основные проблемы учителей, требующие решения и создания методических инноваций для начального математического образования: необходимость внедрения в учебный процесс начального математического образования требований ФГОС НОО (обновленный социально желаемый результат образования) и дидактических инноваций, решения «вечных проблем» обучения математике для повышения эффективности математического образования.

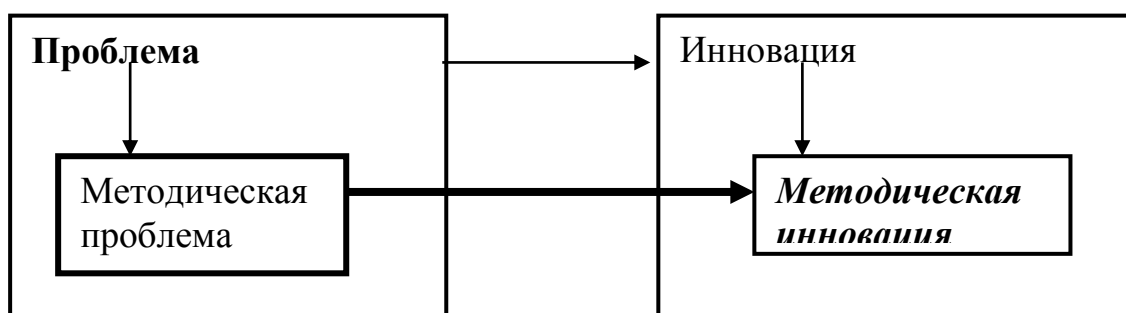


Рис. 2.3. Логика появления методических инноваций от проблем

Часть инноваций в образовании являются методическими инновациями. Такая логика необходимости появления методических инноваций от проблем изображена на схеме (рисунок 2.3).

Основные методические проблемы в начальном математическом образовании, требующие решения, а значит, создания методических инноваций для начального математического образования связаны с модернизацией образования и необходимостью введения современных требований ФГОС НОО:

- обновленный социальный запрос образованию или, как написано в ФГОС НОО, «социально желаемый результат»;
- дидактических инноваций;
- решения «вечных проблем» обучения математике для повышения эффективности математического образования.

Это с одной стороны. С другой стороны, с недостаточным уровнем готовности учителей начальной школы к их внедрению на методическом уровне.

В качестве основных источников выявления методических проблем для создания методических инноваций в начальном математическом образовании в данном исследовании были выбраны следующие:

- потребности личности, общества, государства, выраженные в требованиях ФГОС НОО, Примерной программе по математике;
- дидактические инновации и традиции;
- результаты выполнения КИМ (контрольно-измерительные материалы) и результаты международных исследований качества образования по математике, выявляющие проблемы учеников, учителей, методики.

Таким образом, вариативность *источников* методических инноваций в начальном математическом образовании задается:

- методикой реализации новых путей развития Российского образования в соответствии с необходимостью развития личности обучающихся на основе усвоения УУД и познания и освоения мира;
- разработкой методической тактики для внедрения дидактических инновационных стратегий;
- разработкой методики давно известных в педагогике, традиционных для других учебных предметов или для другой ступени обучения, средств, но не реализованных в методике начального математического образования.

1. Социально желаемый результат, формулируемый *учащимися и семьей* изучаются в конкретном классе (система анкет, наблюдений, бесед, интервьюирования, технологии изучения познавательных интересов учеников

на уроке, например, технология развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП), метод проектов; учет опыта, способностей, возможностей конкретных учеников (одаренные; с ограниченными возможностями здоровья; дети-кинестетики; дети-визуалы; дети-«образники» и др.)).

2. Социально желаемый результат, формулируемый *обществом* (изучаются в конкретном социуме - система анкет, бесед, наблюдений), задают школьный и региональный компоненты с учетом их особых потребностей.

3. Социально желаемый результат, формулируемый *государством* (выражен в ФГОС НОО, примерной программе, Концепции ДНРВ, Фундаментальном ядре содержания общего образования РФ).

Перечисленные выше направления основных источников методических инноваций в начальном математическом образовании, основанные на Федеральном законе «Об образовании» в Российской Федерации, представлены в таблице 2.1.

Источник методических инноваций «от проблем учителей» определяется несколькими способами, по: вопросам учителей; результатам контроля и оценки достижения планируемых результатов обучающимися; результатам посещения уроков в ходе внешней и внутренней проверки и экспертизы работы учителя; результатам международных исследований качества образования.

Таблица 2.1

Направления основных *источников* методических инноваций в начальном математическом образовании

№ п/п	Направления основных источников методических инноваций	Компоненты направлений основных источников методических инноваций в начальном математическом образовании
1.	От социально желаемого результата	<p><i>Учащихся и семьи</i> (постоянное наблюдение, опросы, беседы, анкеты, достижение результатов)</p> <p><i>Общества</i> (с учетом специфики регионального, школьного компонентов)</p> <p><i>Государства</i> (выражен в ФГОС НОО, Концепции развития математического образования РФ,</p>

		Концепции ДНРВ и др.)
2.	От дидактики	Дидактических <i>инноваций</i>
		Дидактических <i>традиций</i> , ранее не использованных в начальном математическом образовании и актуальных на современном этапе
3.	От специфики содержания математического образования	Изучение математических понятий
		Умение решать задачи
4.	От проблем учителей и учеников	Вопросы учителей; анкеты; наблюдения; экспертиза уроков и аттестационных работ учителей; проверка и надзор качества работы школы; международное, региональное, школьное исследование качества образования

Наиболее распространенные проблемы современного начального математического образования – снижение познавательного интереса учеников; низкий уровень умения решать задачи; проблемы в формировании УУД средствами математики и др. Методическая готовность учителей начальной школы к внедрению стандарта и дидактических инноваций в урок математики более подробно описана в главе 1. Разные направления основных источников методических инноваций в начальном математическом образовании представлены в таблице 2.1.

В качестве целевого типа методических инноваций в начальном математическом образовании из измененного «социально желаемого результата» [термин из *ФГОС НОО*, п. 7], выраженного в требованиях общества и государства к образованию, сформулированных в ФГОС НОО и программах по математике, выбрано следующее:

- 1) новая главная цель начального образования (в ФГОС НОО, п.7);
- 2) основные задачи математического образования (в ФГОС НОО, п.19.3);
- 3) новые требования к результатам: личностным, метапредметным и предметным (в ФГОС НОО, п.9);
- 4) результаты освоения основной образовательной программы:
 - личностные (в ФГОС НОО, п.10);

– метапредметные (в ФГОС НОО п. 11);

– новые предметные результаты по математике (в ФГОС НОО п.12.2);

5) цели математического образования из Примерной программы по математике;

6) предметные результаты по математике из Примерной программы по всем разделам на базовом и повышенном уровне.

На каждом этапе развития образования, прежде всего, определяются цели образования, задающие основу системного обновления, основные изменения, связанные с целями и парадигмой.

Целевой тип методических инноваций в начальном математическом образовании на современном этапе представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Социально желаемый результат образования
(на современном этапе) как источник методических инноваций в начальном математическом образовании

№ п/п	Социально желаемый результат математического образования	Раскрытие направлений социально желаемого результата современного математического образования
1.	Новая главная цель начального образования (ФГОС НОО, п.7)	Развитие личности обучающихся
		Усвоение УУД (личностные, регулятивные, коммуникативные, познавательные)
		Освоение и познание мира
2.	Новые требования к результатам (ФГОС НОО, п.9)	К личностным – готовность и способность обучающихся к саморазвитию; – сформированность мотивации к обучению и познанию; – ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества; – сформированность основ гражданской идентичности
		К метапредметным – освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные) – основа <i>умения учиться, межпредметные</i> понятия

		<p>К предметным – <i>опыт</i> специфической для данной предметной области деятельности по</p> <ul style="list-style-type: none"> – получению нового знания, – его преобразованию и – применению, а также – систему основополагающих элементов научного знания, лежащих в основе современной научной картины мира
3.	<p>Новые результаты (ФГОС НОО, п. 10, 11, 12.2)</p>	Личностные
		Метапредметные
		Измененные предметные результаты по математике
4.	<p>Основные задачи математического образования (в ФГОС НОО, п.19.3)</p>	Развитие математической речи
		Развитие логического мышления
		Развитие алгоритмического мышления
		Развитие воображения
5.	<p>Цели математического образования (из программ)</p>	Математическое развитие
		Освоение начальных математических знаний
		Воспитание критичности мышления, интереса
6.	<p>Планируемые результаты (из программы по математике)</p>	Базовый уровень (по каждому разделу программы)
		Повышенный уровень (по каждому разделу программы)

Важнейшим источником методических инноваций является главная новая цель российского образования, сформулированная в п.7 ФГОС НОО, которая имеет развивающий и личностно-ориентированный характер: «*Развитие личности обучающихся на основе усвоения универсальных учебных действий и познания и освоения мира*».

Таким образом, новая главная цель образования – развитие личности обучающегося – является методологической основой выбора инновационных подходов в образовании на дидактическом уровне. На основе анализа новой главной цели отечественного образования на современном социально-экономическом этапе развития России, на основе анализа требований к планируемым результатам и самих новых планируемых результатов, сформулированных в тексте ФГОС НОО, можно вычленить основные дидактические инновации, необходимые для внедрения указанных требований

ФГОС НОО в начальном математическом образовании. Таким образом, новые цели образования – определяют выбор ведущих инновационных подходов к современному начальному математическому образованию.

Главные цели предыдущей реформы отечественного образования связаны с прочным освоением системы научных знаний. Цель начального математического образования на предыдущем этапе развития отечественного образования зафиксирована в учебнике по методике обучения математике 1984г. так: «Прежде всего, в процессе изучения математики учащиеся должны овладеть *системой теоретических знаний, а также рядом умений и навыков*, которые определяются программой. Обучение должно обеспечить овладение учащимися осознанными знаниями и на достаточно высоком уровне обобщения» [20; с. 6]. Поэтому ведущий подход к обучению предыдущего периода в математическом образовании назван – «*знаниевый*». Именно он стал, так называемым, традиционным и действовал как основной на период с 60-х годов 20 века до ведения в действие в массовой школе требований ФГОС НОО (с 2011 г.).

Цель начального математического образования на современном этапе развития отечественного образования зафиксирована в ФГОС НОО в 2009 году и звучит так: «Развитие личности обучающихся на основе усвоения универсальных учебных действий и познания и освоения мира» [290, с.6]. Анализ новой главной цели российского образования позволяет обосновать отбор инновационных подходов, методов, форм, средств (ресурсов) в начальном математическом образовании.

Отбор существующих дидактических инновационных подходов, а так же методов, форм и средств обучения математике младших школьников проводился нами на основе анализа формулировки новой главной цели российского образования, сформулированной в ФГОС НОО (п.7): «Развитие личности обучающихся на основе усвоения универсальных учебных действий и познания и освоения мира». Таким образом, главный и основной результат современного российского образования – развитие личности обучающегося.

Поэтому в основе, «во главе угла» нашей первой схемы «Схематичное представление новой главой цели Российского образования, соответствующего требованиям ФГОС НОО (п.7)» (рис. 2.4) изображен прямоугольник со словами «развитие личности».

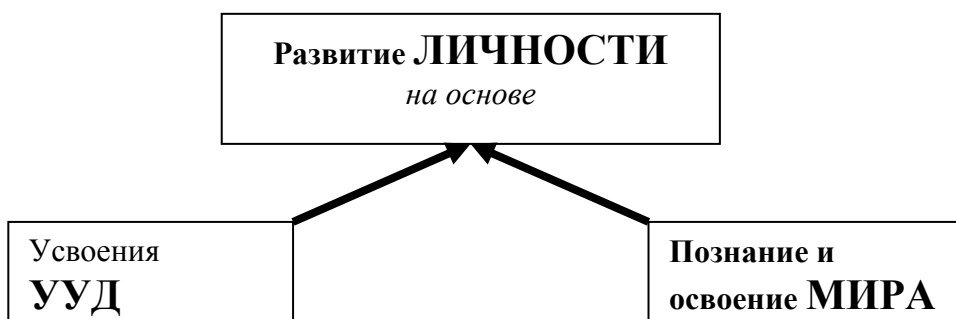


Рис. 2.4. Схематичное представление новой главой цели Российского образования, соответствующего требованиям ФГОС НОО (п.7)

К этому началу схемы подходят две стрелки от прямоугольников, в которых записаны два главных современных средства развития личности обучающегося, согласно ФГОС НОО (п.7): усвоение УУД; познание и освоение мира.

Следующая схема по данному вопросу «Детализация новой главой цели Российского образования, соответствующего требованиям ФГОС НОО (п.7)» (рис. 2.5) имеет две ступени раскрытия идеи реализации главной новой цели российского образования, соответствующего ФГОС НОО, является ответом на следующие вопросы:

– для первой ступени схемы – «Какие основы развития личности обучающихся?» на современном этапе;

– для второй ступени схемы – «Что лежит в основе усвоения универсальных учебных действий?»; «Что лежит в основе познания и освоения мира?».



Рис. 2.5. Детализация новой главой цели Российского образования, соответствующего требованиям ФГОС НОО (п.7)

Следующая, еще более подробная схема является продолжением по данному вопросу и раскрывает «Пути реализации главной новой цели образования в начальном математическом образовании» (рис. 2.6). Она имеет три ступени раскрытия идеи реализации главной новой цели российского образования, соответствующего ФГОС НОО, является ответом на следующие вопросы:

– для второй ступени схемы (рис. 2.6) – «Что лежит в основе усвоения универсальных учебных действий?»; «Что лежит в основе познания и освоения мира?»;

– для третьей ступени схемы (рис. 2.6) – «Какие методические инновации в начальном математическом образовании необходимы для формирования каждой группы универсальных учебных действий?»; «Какие методические инновации необходимы в начальном математическом образовании для познания и освоения мира?».

На второй ступени схемы «Пути реализации главной новой цели образования в начальном математическом образовании» (рис.2.6) записаны:

– четыре группы УУД, сформулированные в ФГОС НОО (личностные, коммуникативные, регулятивные, познавательные);

– математические грани мира для его познания и освоения учениками (окружающий учеников мир в настоящем, прошлом и будущем; жизнь людей, растений и животных; быт; реальные предметы, объекты, явления, процессы, ситуации, проблемы; Родина; краеведение; профессии; история математики и др.).

Далее представлены основные пути достижения таких компонентов новой главной цели образования в начальном математическом образовании, как *«усвоение УУД, освоение и познание мира»*.

Специфика *личностных* УУД связана с мотивацией, самоопределением и смыслообразованием. Личностные УУД позволяют сделать учение осмысленным, обеспечивают ученику значимость решения учебных задач, увязывая их с реальными жизненными целями и ситуациями. Они направлены на осознание, исследование и принятие жизненных ценностей и смыслов, позволяют сориентироваться в нравственных нормах, правилах, оценках, выработать свою жизненную позицию в отношении мира, людей, самого себя и своего будущего. Поэтому целесообразно рассматривать такие пути формирования личностных УУД в начальном математическом образовании как: воспитательный фон математического образования, мотивация от интереса учеников к математическим темам, интерактивная технология развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП), групповые формы обучения.

Специфика *коммуникативных* УУД связана с общением и разрешением конфликтов в совместной деятельности. Коммуникативные УУД обеспечивают возможности сотрудничества – умение слышать, слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнера и самого себя. Поэтому целесообразно рассматривать

такие пути формирования коммуникативных УУД в начальном математическом образовании как: групповая форма работы, диалоговый метод обучения на уроках математики, использование героев учебников с их диалогами между собой и с обращением автора учебника к ученикам.

Специфика *регулятивных* УУД связана с самостоятельным целеполаганием, планированием, контролем, коррекцией и оценкой. Регулятивные УУД выполняют различные функции: осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать необходимые средства и способы достижения целей, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности, создавать условия для гармоничного развития личности и её самореализации, обеспечивать успешное усвоение знаний, формировать умения, навыки и компетентности. Поэтому целесообразно рассматривать такие пути формирования регулятивных УУД в начальном математическом образовании как: организация учебной деятельности со всеми ее компонентами (мотивационно-целевой, операционный, контрольно-оценочный), организация проектной деятельности с самостоятельным выбором темы, самостоятельным планированием своих действий в соответствии со своей целью, самостоятельным контролем, коррекцией и самооценкой на математическом содержании.

Специфика *познавательных* УУД связана с логическими универсальными действиями, постановкой и решением проблем, использованием знаково-символических средств, работой с разными источниками математической информации. Поэтому целесообразно рассматривать такие пути формирования познавательных УУД в начальном математическом образовании как: моделирование, общие подходы к понятиям и к решению задач, использование логических операций, решение логических и комбинаторных задач, развивающие задания, исследовательская деятельность, поиск математической информации в разнообразных источниках (в том числе в словарях и справочника, в окружающем мире, от других людей и др.).

Для достижения такой основы развития личности обучающихся, как «познание и освоение мира», целесообразно рассматривать следующие пути:

- компетентностные (практико-ориентированные) задачи,
- жизненные ситуации,
- проблемы по математике,
- уроки-экскурсии по математике,
- практикумы и лабораторные работы по математике,
- использование краеведческого материала в задачах,
- использование в задачах материала по истории математики,
- проекты по математике и другое.

Анализ новых целей математического образования и основных учебных действий по математике, сформулированных в Примерной программе по математике позволяет вычленить основные дидактические инновационные подходы технологии, методы и формы обучения необходимые для внедрения требований ФГОС НОО в начальное математическое образование, требующие методической адаптации с учетом специфики начального математического образования.

Выявление инновационных дидактических инноваций. Основным подходом реализации ФГОС НОО (п.7) в явном виде назван системно-деятельностный подход. Кроме этого подхода, анализ *главной новой цели* образования позволяет считать ведущими инновационными подходами современного образования следующие: развивающий, личностно-ориентированный, компетентностный, здоровьесберегающий, дифференцированный, индивидуализация, гуманизация, гуманитаризация, информатизация. Перечисленные дидактические подходы являются на данном этапе развития отечественного образования – инновационными, так как соответствуют требованиям ФГОС НОО и, прежде всего, *главной новой цели*.

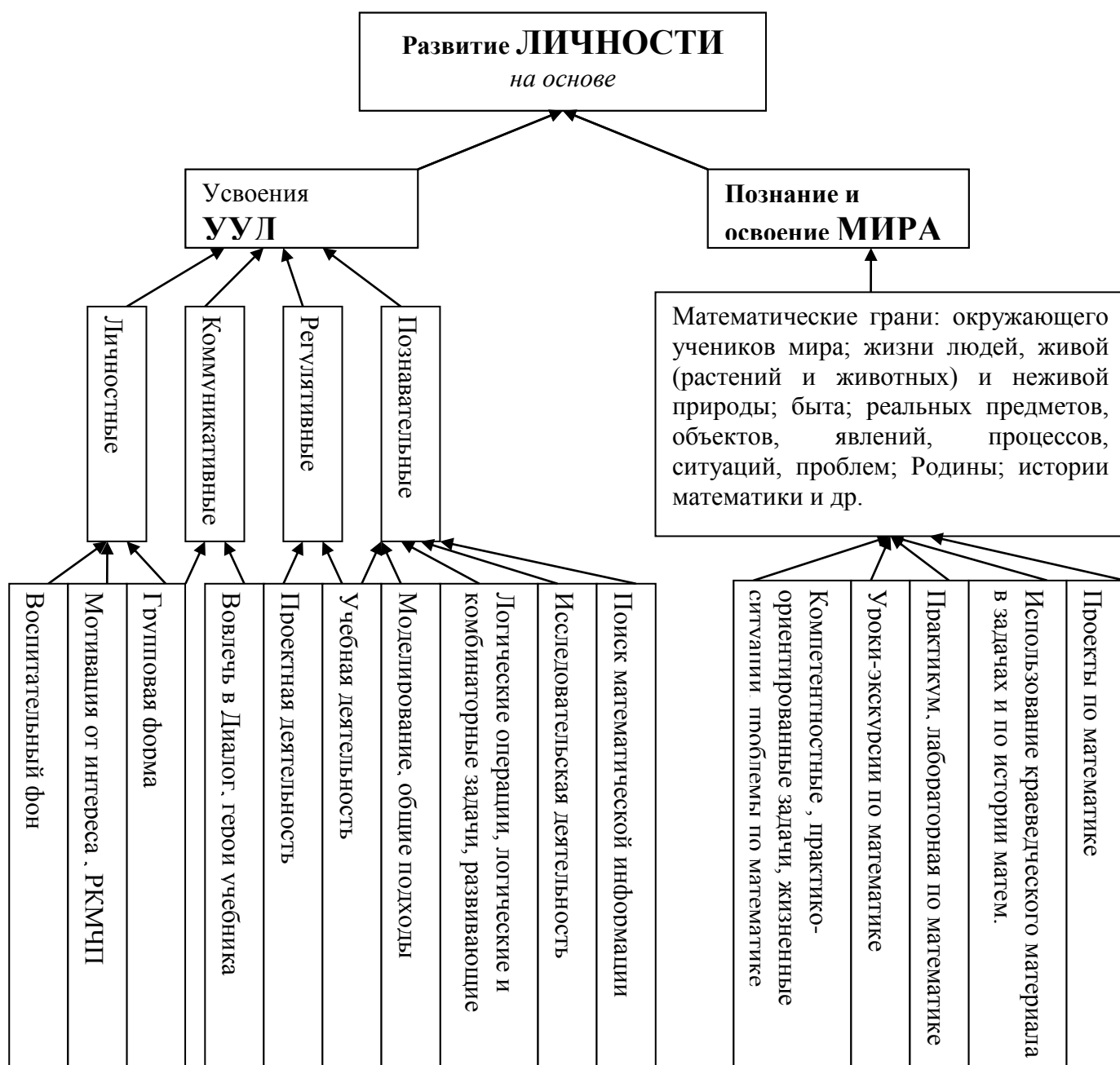


Рис. 2.6. Пути достижения новой главной цели образования в начальном математическом образовании

Следующий источник методических инноваций в начальном математическом образовании – это *дидактические инновации*, выявленные на основе анализа главной новой цели образования из ФГОС НОО и требующие методической интерпретации с учетом специфики начального математического образования. Вместе с раскрытием компонентов дидактических инноваций указанный источник представлен в таблице 2.3.

Дидактические инновации,
как источник методических инноваций
в начальном математическом образовании

№ п/п	Компоненты дидактических инноваций	Раскрытие компонентов дидактических инноваций
1.	Дидактические инновационные подходы, соответствующие требованиям ФГОС НОО	Системно-деятельностный
		Личностно-ориентированный
		Компетентностный
		Развивающий
		Индивидуализация
		Дифференциация (неуровневая)
		Гуманизация
		Информатизация
		Гуманитаризация
		Здоровьесбережение
2.	Дидактические инновационные технологии, методы, формы обучения	РКМЧП (технология развития критического мышления через чтение и письмо)
		ТРИЗ (технология решения изобретательских задач)
		Кейс-метод
		Проблемный метод
		Диалоговый метод
		Дистанционное образование
		Обучение сообща
		Фасилитированная дискуссия
		Портфолио
		Организация квеста
		Бинарный урок
		Межпредметное обучение
		Форсайт-сессия
		Технология мастерских

Дидактические инновационные подходы, технологии и методы обучения, требуют методической интерпретации с учетом:

- специфики математики как науки, для каждой содержательной линии школьного начального курса математики (*Числа и их запись, Отношения, Арифметические действия и их свойства, Алгебраический материал, Задачи и процесс их решения, Величины и их измерение, Геометрический материал*);

– компонентов методической системы (цель, содержание, формы, методы и технологии, ресурсное обеспечение);

– возрастных особенностей младших школьников.

В противном случае, как показывает анализ массовой практики, учителя начальной школы не готовы самостоятельно перевести на язык методики обучения математике и применять большинство дидактических инноваций на уроках математики или искажают их основные идеи.

Следующий источник методических инноваций. В основу разработки методических инноваций в начальном математическом образовании положены не только дидактические *инновации*, но и дидактические *традиции*, которые не нашли до этого отражения в начальном математическом образовании, хотя соответствуют современным требованиям ФГОС НОО и применяются в обучении другим учебным предметам или на другой ступени обучения. Например, уроки-экскурсии являются традиционной формой урока, но они характерны для учебных предметов естественно-научного, художественно-эстетического циклов. В главах 4 и 5 данного исследования показано, что эта форма уроков эффективна и в математическом образовании и является методической инновацией для математического образования. Еще примеры. Такие *методы* обучения, как исследовательский, проектный методы известны дидактике уже более ста лет, применяются на других ступенях обучения и в других учебных предметах, но в начальном математическом образовании – они являются инновационными и так же нуждаются в методической интерпретации на содержании математического образования с учетом возрастных

особенностей младших школьников. Традиционно методику обучения характеризуют содержание, процесс (методы, формы, средства) и дидактические принципы обучения. В каждом из этих компонентов имеются дидактические традиции, которые имеют методическую новизну для математического или для начального основного образования и при соответствующей работе могут стать и становятся методическими инновациями. В следующей таблице 2.4 представлены примеры раскрытия компонентов *дидактических традиций как источника методических инноваций* с учетом современных требований к начальному математическому образованию.

Таблица 2.4

Дидактические *традиции* как источник методических инноваций в начальном математическом образовании

№ п/п	Примеры компонентов дидактических традиций	Примеры раскрытия компонентов дидактических традиций как методических инноваций с учетом современных требований к начальному математическому образованию
1.	Содержание образования	<p><i>(в основе обновления содержания математического образования - Фундаментальное ядро содержания общего образования [298], примерная и авторские программы по математике)</i></p> <p>Объем содержания пересмотрен в математических темах и в понимании понятия «содержание образования»:</p> <ul style="list-style-type: none"> – добавлены математические темы – диаграммы, таблицы, закономерности, графики, исследования; удалены темы – уравнения; – добавлены УУД в содержание (см. фундаментальное ядро содержания общего образования [298]); – добавлен <i>опыт</i> открытия, преобразования, применения математических знаний – (см. требования к предметным результатам в ФГОС НОО) – творческие задания, продуктивное повторение, компетентностные задачи по математике; <p>Уровень, последовательность изучения изменены – в разных новых учебниках математики для</p>

		<p>начальной школы</p> <p>Сменились подходы к введению математического содержания:</p> <p>– общий подход к <i>решению задач</i> пришел на смену частному подходу в «знаниевой» парадигме (для формирования познавательных, регулятивных, личностных УУД);</p> <p>– общий подход к <i>понятию</i>, как форме мышления на смену частному подходу в «знаниевой» парадигме (для формирования познавательных, регулятивных, личностных УУД);</p> <p>– методологический подход к понятию натурального числа как мере величины и др.</p>
2.	<p>Процесс обучения (методы, формы, средства)</p>	<p>Форма: урок-экскурсия традиционная форма, но для математики – инновационная</p> <p>Метод: исследовательский известен, но в начальном математическом образовании – инновационно</p> <p>Метод: проектов известен, но в начальном математическом образовании инновационно</p> <p>Средства обучения – новые учебники, ЭОРы, ИКТ, справочники, словари, рабочие тетради, новые наглядные пособия, тесты, лабораторное оборудование для практических работ по математике</p>
3.	<p>Принципы обучения (Наглядность, доступность, научность и др.)</p>	<p>Наглядность нового типа – образное моделирование, ИКТ</p> <p>Доступность – с использованием ИКТ, наглядных пособий нового типа</p> <p>Научность – использование учениками справочников, словарей по математике (использование которых в начальном математическом образовании – большая редкость), учет развития науки</p> <p>Связи теории с практикой – компетентностные задачи, уроки-экскурсии, практические лабораторные работы по математике.</p> <p>Последовательности, систематичности – разная последовательность изучения математического содержания в разных программах и учебниках математики</p> <p>Прочности усвоения знаний, умений и навыков в сочетании с опытом творческой деятельности – продуктивное повторение, самоконтроль, взаимоконтроль; тесты и другие КИМы разработаны и изданы</p>

Содержание представленных таблиц 2.1; 2.2; 2.3 и 2.4, раскрывающих разные группы источников методических инноваций в начальном математическом образовании, далее сведено в единую таблицу 2.5, позволяющую рассмотреть *систему источников* проектирования методических инноваций в начальном математическом образовании (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

Таким образом, источники методических инноваций в начальном математическом образовании заданы изменившимися целями и парадигмой образования, социально-желаемыми результатами российского образования; последовавшими из них инновационными изменениями дидактического характера; потенциальными возможностями дидактических традиций, нереализованных в начальном математическом образовании ранее; так называемыми, «вечными» проблемами методики обучения математики в начальном образовании; современными проблемами учителей начальной школы.

2.3. Компоненты инновационных подходов к образованию и сравнение их со «знаниевым» подходом

Современные образовательные цели и результаты обучающихся при применении инновационных подходов (принципы и идеи) к обучению относятся не только к объектам учебного предмета, но и к способам изучения учебных предметов, в отличие от «знаниевого» подхода. Учителя, руководители образовательных организаций, посещающих уроки, нуждаются в критериях инновационных подходов, выражающих их основные компоненты и методический инструментарий реализации. Для проектирования инноваций в организации деятельности в начальном математическом образовании нами проведен анализ *новой главной цели* образования из федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (п.7). В результате проведенного анализа выявлены приоритетные инновационные подходы, лежащие в основе ФГОС НОО в явном (*системно-*

деятельностный) и контекстуальном виде (личностно-ориентированный, компетентностный, развивающий, здоровьесберегающий, дифференцированный, индивидуализация, гуманизация, гуманитаризация, информатизация). Для реализации выявленных инновационных подходов в начальном математическом образовании требуется соответствующая методическая интерпретация. Соответствие инновационных подходов, описанных в дидактической литературе явно и контекстуально, требованиям ФГОС НОО интуитивно понятно и представлено в таблице 2.5. В фрагментах из ФГОС НОО, обосновывающих востребованность каждого выявленного инновационного подхода в таблице 2.5 выделены жирным шрифтом ключевые слова, подчеркивающие контекст.

Таблица 2.5

Обоснованность инновационных подходов в образовании, необходимых для реализации требований ФГОС НОО на уроках

№ п/п	Инновационные подходы	Фрагменты ФГОС НОО, обосновывающие востребованность инновационного подхода (явно или контекстуально)
1.	Системно-деятельностный подход	Явно указано в п.7. «В основе Стандарта лежит системно-деятельностный подход »; Контекстуально: В п.7: «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий , познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования»;
2.	Развивающий подход	Контекстуально: В п.7: « развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования»;
3.	Личностно-ориентированный подход	Контекстуально: В п.7: «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования»;
4.	Компетентностный подход	Контекстуально: В п.7: «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных

		учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования»;
5.	Здоровьесберегающий подход	Контекстуально: В п.7: «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования»;
6.	Дифференцированный подход	Контекстуально: В п.7: «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования»;
7.	Индивидуализация как подход	Контекстуально: В п.7: «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования»;
8.	Гуманизация как подход	Контекстуально: В п.7: «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования»;
9.	Гуманитаризация как подход	Контекстуально: В п.7: «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат образования»;
10.	Информатизация как подход	Контекстуально: В п.7: «В основе Стандарта лежит системно-деятельностный подход, который предполагает: воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики»;

Первым инновационным подходом в таблице представлен – системно-деятельностный, в явном виде названный основным подходом реализации ФГОС ОО. На развитие нацелен развивающий подход. С личностью обучающегося, с человеком связаны несколько инновационных подходов: личностно-ориентированный, гуманизация, здоровьесберегающий, гуманитаризация, дифференциация, индивидуализация. С познанием мира, с применением в жизни знаний и умений связан компетентностный подход. Актуальность информатизации образования определяется стратегией развития цивилизации, отвечает требованиям информационного общества.

Рассматриваемые инновационные *подходы* многими учителями-практиками не используются на уроках, так как знакомы им только на уровне термина, в лучшем случае, на уровне основных принципов. Учителя, по их утверждениям [263], испытывают затруднения в самостоятельном выявлении компонентов инновационных подходов из многочисленных публикаций и в выборе соответствующего методического инструментария. Трудности объективно объясним:

- главная причина в том, что существует вариативность теорий;
- авторы (дидакты, психологи), разрабатывающие идеи инновационных подходов продолжают исследования и разработку критериев, которые не устоялись на понятийном уровне;
- многие представляют материал описательно.

Подходы, технологии, методы и формы, безусловно, не являются синонимами в педагогической теории, но на практике эти понятия учителя смешивают и осуществляет подмену терминологии. Остается открытым вопрос о критериях и показателях реализации на уроках инновационных подходов к образованию. В данном параграфе рассмотрены инновационные подходы (т.е. принципы и идеи) к образованию и их сравнение со «знаниевым» подходом. В ходе данного исследования на основе анализа существующих методологических источников выявлены и представлены в таблице 2.6 основные компоненты выявленных десяти инновационных дидактических

подходов, необходимых для достижения цели развития обучающихся на основе усвоения УУД, познания и освоения мира. Для повышения эффективности внедрения перечисленных инновационных подходов в начальное математическое образование и разработки соответствующих методических инноваций, в рамках данного исследования выявлены основные компоненты каждого из указанных инновационных подходов и на их основе выполнен сравнительный анализ основных инновационных подходов со «знаниевым» подходом. Компоненты выявленных на основе анализа теоретических источников инновационных подходов, необходимых для достижения новой главной цели образования и внедрения требований ФГОС ОО отражены в ряде публикаций автора данного исследования и представлены в таблице 2.6. Основные компоненты инновационных подходов в ходе данного исследования выявлены на основе анализа значительного массива соответствующей психолого-педагогической литературы: системно-деятельностного (А.Г. Асмолов, Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, А.Р. Лурия и мн. др.); концепция деятельностного подхода к проблеме усвоения знаний (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, П.Я. Гальперин и др.); личностно-ориентированного (Н.А. Алексеев, Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.); компетентностного (И.А. Зимняя, Т.В. Иванова, В.В. Краевский и др.); теоретические основы формирования и развития общих учебных умений (Б.М. Богоявленский, З.И. Калмыкова, И.Я. Ларина, Н.А. Менчинская, А.В. Усова); теория развивающего обучения (П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Н.Б. Истомина, Д.Б. Эльконин и др.).

Таблица 2.6

Основные компоненты инновационных подходов

№ п/п	Название инновационного подхода	Авторы, разрабатывающие идеи инновационного подхода	Основные компоненты инновационного подхода
1	Системно-	А.Г. Асмолов,	Мотивационно-целевой,

	деятельностны й	Л. С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин, и др.	Операциональный Рефлексивно-оценочный
2	Личностно-ориентированный	К. Роджерс, Н. И. Алексеев, Е. В. Бондаревская, Н.С. Подходова, В.В. Сериков, Т.В. Смолеусова, И.С. Якиманская,др.	Индивидуальность (субъектный опыт, смыслы, ассоциации) Межиндивидуальность (взаимодействие, интерактивность) Представленность в других (творчество, духовно-нравственное)
3	Компетентностный (компетенции ключевые и предметные)	А.Ж. Жафяров, Э. Зеер, И.А. Зимняя, В.В. Краевский, Т.В. Смолеусова, И.Д. Фрумин, А.В. Хуторской и др.	Мотивация Знания и умения Опыт применения в жизни (реальных жизненных ситуациях)
4	Развивающий	В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Н.Б. Истомина, Д.Б. Эльконин и др.	Д.Б. Эльконин-В.В. Давыдов: общий способ деятельности, как результат учебной деятельности Л.В. Занков: развитие умения мыслить, наблюдать, действовать практически Н.Б. Истомина: развитие мышления (сформированность приемов умственной деятельности: анализ, синтез, классификация и т.п.), памяти, речи, воображения
5	Здоровьесберегающий	Р.И Айзман, М.М. Безрукова, В.Ф. Базарный, Г.Н. Жарова, Т.В. Смолеусова, Е.А. Ямбург и др.	Физическое здоровье Психологическое здоровье, эмоциональное благополучие Духовное здоровье Социальное здоровье
6	Дифференциация образования	М. Гриндер, Л. Ллойд, Н.Б. Истомина, И.М. Смирнова, И.Э. Унт и др.	Неуровневая (внутренняя или внешняя) Уровневая (внутренняя или внешняя)
7	Гуманизация отношений	Ш.А. Амонашвили, Дж. Дьюи, Т.В. Смолеусова,	Учет индивидуальных особенностей Здоровьесбережение

		Л.Н. Толстой, А.А. Урман и др.	Культура общения, в том числе безоценочного
8	Гуманитаризация содержания математического образования	Г.В. Дорофеев, Ю.А. Дробышев, А.Г. Мордкович, Т.Н. Миракова, Г.И. Саранцев, Т.В. Смолеусова, С.Е. Царева и др.	«О людях», создавших научное знание, об истории математики
			«Для людей» - практическое применение знания
9	Индивидуализация образования	Л.В. Занков, В.А. Крутецкий, А. Маслоу, Н.А. Менчинская, К.Д. Ушинский и др.	Индивидуальные интересы, запросы, потребности
			Индивидуальные возможности
			Способности и особенности восприятия и переработки информации
10	Информатизация образования	А.П. Ершов, С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун, О.Ю. Заславская, А.В. Молокова, Н.А. Усова и др.	информационные средства
			Информационно-методические материалы и коммуникативные сети
			Отбор содержания, методов, форм обучения в условиях информатизации общества
			Методические системы для самостоятельной деятельности по обработке информации
			Использование компьютерных методик контроля и оценки

В таблице 2.7 представлено соответствие основных компонентов выявленных инновационных подходов планируемым результатам современного образования в условиях реализации ФГОС ОО. Знания и умения, то есть предметные результаты не исключены ни в одном инновационном подходе, но они не являются приоритетными.

Таблица 2.7

Соответствие основных компонентов инновационных подходов
планируемым результатам образования в условиях ФГОС ОО

№ п/ п	Название инновационного подхода	Компоненты инновационного подхода	Планируемые результаты в условиях ФГОС ОО – ориентиры
1	Системно- деятельностный	Мотивационно- целевой	Личностные, регулятивные, коммуникативные
		Операциональный	Познавательные,

			коммуникативные, предметные
		Рефлексивно-оценочный	Регулятивные, коммуникативные
2	Личностно-ориентированный	Индивидуальные отличия	Личностные, познавательные, предметные
		Межиндивидуальный	Личностные, коммуникативные, регулятивные, познавательные, предметные
		Представленность в других	Личностные, коммуникативные, познавательные, предметные
3	Компетентностный	Мотивационный	Личностные
		Знания и умения	Познавательные, предметные
		Опыт применения в жизни	Регулятивные. Познание и освоение мира
4	Развивающий	Общий способ деятельности, как результат учебной деятельности	Познавательные, предметные, личностные, коммуникативные, регулятивные
		Развитие умения мыслить, наблюдать, действовать	Познавательные, предметные, коммуникативные,
		Развитие мышления, памяти, речи, воображения	Познавательные, предметные, коммуникативные, регулятивные
5	Здоровьесберегающий	Физическое здоровье	Личностные
		Психологическое здоровье, эмоциональное благополучие	Личностные, познавательные, коммуникативные, регулятивные
		Духовное здоровье	Личностные, коммуникативные, регулятивные
		Социальное здоровье	Личностные, коммуникативные, регулятивные
6	Дифференцированный	Неуровневая (внутренняя или внешняя)	Личностные, предметные коммуникативные, регулятивные
		Уровневая (внутренняя или внешняя)	Предметные

7	Индивидуализация	Индивидуальные интересы, запросы, потребности	Личностные, предметные,
		Индивидуальные возможности	Личностные, предметные
		Способности и особенности восприятия и переработки информации	Личностные, предметные, познавательные, коммуникативные, регулятивные
8	Гуманизация отношений	Учет индивидуальных особенностей	Личностные,
		Здоровьесбережение	Личностные, познавательные, коммуникативные, регулятивные
		Культура общения, в том числе безоценочного	Личностные, коммуникативные, Регулятивные, познавательные,
9	Гуманитаризация содержания образования	«О людях», создавших научное знание	Предметные. Личностные, познавательные, коммуникативные, регулятивные
		«Для людей» - практическое применение знания	Познание мира. Предметные. Личностные, познавательные, коммуникативные, регулятивные
10	Информатизация	Информационные средства	Познавательные
		Информационно-методические материалы и коммуникативные сети	Предметные. Личностные, познавательные, коммуникативные
		Отбор содержания, методов, форм обучения в условиях информатизации общества	Предметные. Личностные, познавательные, коммуникативные, регулятивные
		Методические системы для самостоятельной деятельности по обработке информации	Предметные. Личностные, познавательные, коммуникативные, регулятивные

	Использование компьютерных методик контроля и оценки	Регулятивные
--	--	--------------

Далее приведены примеры сравнения (противопоставления) между собой: «знаниевого» и «деятельностного» подходов в таблице 2.8; «знаниевого» и «компетентностного» подходов в таблице 2.9.

Таблица 2.8

Сравнение «знаниевого» и «деятельностного» подходов

«Знаниевый» подход	«Деятельностный» подход
<i>1. Главная цель образования</i>	
Формирование системы научных знаний, умений, навыков (ЗУНов)	Развитие личности обучающихся на основе усвоения УУД, познания и освоения мира
<i>2. Главный принцип</i>	
“Учу предмету”	“Развиваю ученика”
<i>3. Результаты образования</i>	
ЗУН - знания, умения, навыки	Умение учиться
<i>4. Ориентация учебного процесса</i>	
Освоение инвариантного содержания	Формирование способности к решению учебных и практико-ориентированных задач
<i>5. Учащийся является</i>	
Объектом	Субъектом
<i>6. Знакомство с новым знанием</i>	
Учитель «вводит», объясняет	Ученик «открывает»
<i>7. Задачи образовательного процесса</i>	
Передача “готового” знания с акцентом на его отработку в ходе индивидуальной работы. Ориентация на уровень восприятия “среднего” ученика. “Предметность”	Вовлечение учащихся в осознанную учебную деятельность. Индивидуальная и групповая формы работы. Дифференциация требований. Интеграция, перенос знаний

Таблица 2.9

Сравнение «знаниевого» и «компетентностного» подходов

«Знаниевый» подход	«Компетентностный» подход
<i>1. Главная цель образования</i>	
Формирование системы научных знаний, умений, навыков (ЗУНов)	Развитие личности обучающихся на основе усвоения УУД, познания и

	освоения мира
<i>2. Главное средство обучения</i>	
Текст учебника, учительское объяснение	Ситуации из жизни
<i>3. Результаты образования</i>	
ЗУН - знания, умения, навыки	Опыт применения в жизни - предметные компетенции и умение учиться – ключевые компетенции
<i>4. Ориентация учебного процесса</i>	
Освоение инвариантного содержания	Формирование способности к решению учебных и практико-ориентированных задач
<i>5. Форма знания</i>	
Знания "на всякий случай", т.е. сведения	Компетентность как форма существования знания - готовность применить знание в жизни

Таким образом, инновационные подходы отличаются от «знаниевого» подхода по всем позициям.

2.4. Типы и виды методических инноваций в начальном математическом образовании

Следующая часть концепции проектирования и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании связана с разработкой типов и видов методических инноваций на основе сформулированных ранее выявленных источников проектирования методических инноваций; с учетом специфики начального курса математики; с точки зрения компонентов методической системы обучения. С учетом того, что должно измениться в современном образовании:

- Целевые установки нового Стандарта ориентируют на формирование *обобщенных* способов действий, компетенций обучающихся.
- В содержании образования приоритетны интегрированные и практико-ориентированные представления о мире.

– Во взаимодействии педагога и обучающихся – сотрудничество, сотворчество, совместный поиск новых знаний.

– В организации деятельности – инновационные подходы, методы, технологии.

В основу выявления *типов методических инноваций* в начальном математическом образовании целесообразно положить основные вопросы методической науки, определяющие компоненты методической системы обучения: «*Как учить?*», «*Зачем учить?*», «*Чему учить?*». Ответы на указанные вопросы и наиболее распространенные названия компонентов методической системы обучения легли в основу названий соответствующих типов методических инноваций – *целевой тип, содержательный и организационно-деятельностный*. Данное деление методических инноваций на типы полезно для упорядочивания их разработки, но носит отчасти условный характер, так как многие методические инновации многофункциональны и понятие методической системы продолжает развиваться в условиях личностно-ориентированного образования (по пути дополнения методических вопросов «*Кого учить?*», «*Кто учит?*»).

На этапе проектирования все методические инновации в начальном математическом образовании будут принадлежать одному из трех типов: *целевой, содержательный, организационно-деятельностный*. Внутри каждого типа методических инноваций нами выявлены *виды* методических инноваций в начальном математическом образовании. Детализация причин неэффективного применения дидактических инноваций и требований ФГОС НОО в начальном математическом образовании (или полного их отсутствия на уроках математики), проведенная в ходе данного исследования, позволила определить необходимые компоненты системы методических инноваций в начальном математическом образовании. В главах 3 и 4 описаны типы и соответствующие виды методических инноваций в начальном математическом образовании более подробно, в главе 5 - исследована эффективность и результативность их и средств их внедрения в начальное математическое образование.

Виды методических инноваций в начальном математическом образовании на современном этапе развития Российского образования определены:

- принципом фундаментальности содержания образовательной области «Математика»;
- особенностями современных требований ФГОС НОО к образованию;
- дидактическими инновациями и традициями.

Одной из главных особенностей требований современного федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования является необходимость формировать у учеников на каждом учебном предмете УУД. Ответ на вопрос: «К какому типу методических инноваций отнести УУД?» был найден в результате анализа методологического документа современного стандарта образования – «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ». А именно, утверждение в указанном документе: «Универсальные учебные действия должны быть положены в основу выбора и структурирования *содержания* образования, *приемов, методов, форм* обучения, а также построения целостного образовательно-воспитательного процесса» [298, с.66] (выделено нами). Таким образом, УУД далее нами учтены в разработке целевого, содержательного и организационно-деятельностного компонентов системы методических инноваций в начальном математическом образовании следующим образом:

- в целевом компоненте – при рассмотрении личностных и метапредметных результатов начального математического образования;
- в содержательном компоненте – УУД задают формулировки заданий по математике с целью интегрирования предметных результатов с метапредметными и с личностными;
- в организационно-деятельностном компоненте – УУД должны служить одним из *критериев* соответствия проектирования и выбора методических инноваций (методов, технологий, форм, средств, приемов, ресурсного обеспечения) требованиям ФГОС НОО, то есть для аргументирования востребованности методической инновации.

Далее представлено обоснование видов методических инноваций выявленных типов: 1) содержательного, 2) организационно-деятельностного, 3) целевого.

1. Виды методических инноваций содержательного типа в начальном математическом образовании. Сущность выявления видов методических инноваций в современном *содержании* начального математического образования, основанная на принципе фундаментальности основных математических понятий и на новом целевом компоненте инноваций, выявленном в первой главе. В качестве *оснований* для выявления видов методических инноваций в *содержании* начального математического образования выбраны:

- новые планируемые предметные результаты по математике;
- «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ»;
- опыт создания школьных учебников математики, уже реально существующие методические инновации, отраженные в современных учебниках математики для начальной школы;
- основные компоненты содержания начального математического образования (решение задач и понятия).

В ходе данного исследования вычленены следующие виды методических инноваций *содержательного типа* (более подробно описаны в главе 3):

1.1. Изменение логики построения математического содержания и его объема (иная группировка тем; опережающее обучение; расширение учебного материала по имеющейся теме; сокращение учебного материала по имеющейся теме; дополнение нового математического раздела в Примерную программу по математике, дополнение новой темы, в авторскую программу, учебник, раскрывающих содержание математического образования, соответствующего ФГОС НОО; удаление темы).

1.2. Обобщенность и универсальность подходов к основным компонентам содержания начального математического образования (решение задач и понятия).

1.3 Изменение формулировок заданий по математике, соответствующих УУД, введенных в содержание образования в условиях ФГОС НОО.

1.4. Вариативность личностно-ориентированного содержания начального математического образования.

Происходит расширение понимания понятия «Содержание образования» через дополнение его УУД и опытом деятельности. Данный вид методических инноваций содержательного типа появился в соответствии с документом «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ», в котором УУД введено в содержание и отражены обновленные требования к предметным результатам, сформулированным в ФГОС НОО. В требованиях к предметным результатам подчеркнута роль опыта обучающихся: включающим освоенный обучающимися в ходе изучения учебного предмета *опыт*. То есть, кроме знаний и умений в традиционном варианте содержания образования, инновационным является включение *опыта обучающихся* в «специфической для данной предметной области деятельности по *получению* нового знания, его *преобразованию* и *применению*, а также систему основополагающих элементов научного знания, лежащих в основе современной научной картины мира» [290; с.7] (выделено нами).

Смена подходов в изучении содержания начального математического образования в пользу универсализации (смена частного подхода на *общий подход* при изучении понятий, и при обучении решению задач). Так как, например, содержание начального курса математики представлено понятиями и решением задач, то обобщенный подход в изучении содержания начального математического образования представлен двумя подвидами:

- *общий подход к понятиям;*
- *общий подход к решению текстовых задач.*

2. Виды методических инноваций в начальном математическом образовании организационно-деятельностного типа. Методические инновации в начальном математическом образовании *организационно-деятельностного* типа разработаны на основе требований ФГОС НОО и

источников методических инноваций, выявленных в ходе анализа современных требований и описанных в параграфе 2.3 данной работы. Основанием вычленения видов методических инноваций *организационно-деятельностного* типа явились основные источники методических инноваций – от дидактических инноваций; от дидактических традиций, актуальных для внедрения требований ФГОС НОО, но ранее не реализованных в начальном математическом образовании; от специфического математического содержания (математические понятия, решение задач). Таким образом, вычленены следующие виды методических инноваций в *организации деятельности* в начальном математическом образовании:

2.1. Методические инновации как фактор реализации *дидактических инноваций* в начальном математическом образовании.

2.2. Возможности *дидактических традиций* в проектировании методических инноваций в начальном математическом образовании.

2.3. Организационно-деятельностные методические инновации в изучении – математических понятий и в обучении решению задач.

Эти виды и соответствующие подвиды методических инноваций в начальном математическом образовании *организационно-деятельностного* типа представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Виды и подвиды методических инноваций в начальном математическом образовании *организационно-деятельностного* типа

№ п/п	Виды методических инноваций в начальном математическом образовании <i>организационно-деятельностного</i> типа	Подвиды методических инноваций в начальном математическом образовании <i>организационно-деятельностного</i> типа
1.	Методические инновации как фактор реализации <i>дидактических инноваций</i> в начальном математическом образовании	реализация инновационных подходов в начальном математическом образовании реализация инновационных технологий и методов обучения в начальном математическом образовании

	образовании	реализация инновационных форм работы в начальном математическом образовании
		инновационное ресурсное обеспечение начального математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО
2.	Возможности <i>дидактических традиций</i> в проектировании методических инноваций в начальном математическом образовании	Уроки-экскурсии по математике в начальной школе Традиционные дидактические принципы образования (научности, доступности и др.) в современных условиях реализуются новыми методическими и техническими средствами
3.	Методические инновации в формировании математических <i>понятий</i> и в обучении <i>решению задач</i>	Покомпонентное формирование общего умения решать задачи Личностно-ориентированное изучение математических понятий

Более подробно методические инновации как фактор реализации *дидактических инноваций* в начальном математическом образовании. Методические инновации для внедрения в начальном математическом образовании инновационных *подходов* к обучению предполагают:

- методическую интерпретацию системно-деятельностного подхода в начальном математическом образовании,
- методическую интерпретацию личностно-ориентированного подхода в начальном математическом образовании,
- методическую интерпретацию практико-ориентированного (компетентностного) подхода в начальном математическом образовании,
- методическую интерпретацию развивающего подхода в начальном математическом образовании,
- методическую интерпретацию здоровьесберегающего подхода в начальном математическом образовании,
- методическую интерпретацию дифференцированного подхода в начальном математическом образовании,

- методическую интерпретацию индивидуализации в начальном математическом образовании,
- методическую интерпретацию гуманизации в начальном математическом образовании,
- методическую интерпретацию гуманитаризации в начальном математическом образовании.

Методические инновации для внедрения *дидактических инноваций (дидактических технологий, методов)* в начальном математическом образовании:

- методическую интерпретацию реализации в начальном математическом образовании РКМЧП (технология развития критического мышления через чтение и письмо),
- методическую интерпретацию реализации в начальном математическом образовании ТРИЗ (технология решения изобретательских задач),
- методическую интерпретацию реализации в начальном математическом образовании исследовательского метода,
- методическую интерпретацию реализации в начальном математическом образовании проблемного метода,
- методическую интерпретацию реализации в начальном математическом образовании диалогового метода.

В качестве оснований для выявления видов методических инноваций в *организации деятельности* в начальном математическом образовании, выбраны не только дидактические инновации, но и актуальные для ФГОС НОО традиции, ранее не применявшиеся в начальном математическом образовании. А также системно-деятельностные методы формирования умения решать задачи и личностно-ориентированные методы изучения математических понятий (основные компоненты содержания математического образования). В результате анализа главной новой цели образования и требований ФГОС НОО, в настоящем исследовании выявлены приоритетные инновационные подходы (системно-деятельностный, личностно-ориентированный, компетентностный,

развивающий, здоровьесберегающий, информационный, дифференцированный, индивидуализация, гуманизация, гуманитаризация), которые требуют *методической интерпретации* в начальном математическом образовании. В результате анализа личностных, метапредметных и новых предметных результатов по математике из ФГОС НОО, в настоящем исследовании выявлены востребованные методы и формы обучения (исследовательский, проектный, диалоговый, проблемный, «открытие» нового знания, групповая и парная формы работы, урок-экскурсия).

3. Виды методических инноваций в начальном математическом образовании целевого типа. Далее представлено обоснование выявления *дидактических инноваций* на основе анализа *главной новой цели, основных задач математического образования, новых результатов* современного образования, необходимых, как для проектирования методических инноваций разных видов организационно-деятельностного типа, так и целевого типа. На примере главной новой цели образования в параграфе, в схеме представлена логика перехода от всех компонентов формулировки цели образования к соответствующим методическим инновациям для достижения новой главной цели образования из ФГОС НОО в начальном математическом образовании - «развитие личности обучающихся на основе усвоения УУД и освоения и познания мира».

3.1. Методические инновации для достижения новой *главной цели* образования в начальном математическом образовании предполагают:

- организацию учебной деятельности в начальном математическом образовании,
- организацию исследовательской деятельности в начальном математическом образовании,
- организацию проектной деятельности в начальном математическом образовании,
- изучение логических операций, обучения решению логических задач в начальном математическом образовании,

- использование моделирования в начальном математическом образовании,
- реализацию общего подхода к понятиям в начальном математическом образовании,
- реализацию общего подхода к решению задач в начальном математическом образовании,
- организацию диалога в начальном математическом образовании,
- организацию групповой формы работы в начальном математическом образовании,
- организацию использования краеведческого материала в начальном математическом образовании,
- организацию практической работы младших школьников и проведения лабораторных в начальном математическом образовании,
- проведение уроков-экскурсий в начальном математическом образовании,
- использование компетентностных, практико-ориентированных задач и жизненных ситуаций в начальном математическом образовании,
- создание условий для мотивации младших школьников к изучению математики,
- создание воспитательного фона в начальном математическом образовании.

3.2. Методические инновации для решения *основных задач* математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО (п.19.3) в начальном математическом образовании предполагают:

- методическую интерпретацию развития математической речи,
- методическую интерпретацию развития логического мышления,
- методическую интерпретацию развития алгоритмического мышления,
- методическую интерпретацию развития воображения.

Таким образом, концепция проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического

образования определяет типы, виды и подвиды методических инноваций в начальном математическом образовании, которые более подробно представлены в главе 3 и главе 4.

2.5. Принципы проектирования и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании

Принципы проектирования, разработки и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании являются одним из компонентов авторской концепции, итогом теоретического обобщения конкретного педагогического, методико-математического материала и анализа практики.

1. Принцип *инновационности* методического инструментария выражает необходимость соответствия его принятому в данном исследовании определению понятия «инновации в образовании», то есть конъюнкции критериев инновационности: востребованность, новизна, внедряемость, эффективность. Выбор нового методического инструментария нуждается в проверке его инновационности в соответствии с перечисленными критериями. Показатели для каждого из этих критериев разработаны автором и описаны ранее.

2. Принцип *оправданности и востребованности* инновации выражает приоритет критерия востребованности из всех перечисленных ранее критериев и, который ограничивает критерий новизны. Так как не все новое востребовано в современном образовании, не все новое полезно, и не все востребованное является новым, поэтому не все новое необходимо внедрять в образование. Главным ориентиром при проектировании, разработке методических инноваций в начальном математическом образовании являются: сформулированный современный социальный запрос (от личности ученика и его семьи, от общества, от государства) и проблемы учителей и учеников начальной школы. Главным отличием инновационного развития

математического образования от развития математического образования является обязательный ориентир не только на имеющиеся проблемы, но на необходимость решения новых поставленных перед математическим образованием задач. Начинать проектирование и разработку методических инноваций необходимо с анализа нового целевого компонента современного начального математического образования. На современном этапе целевой компонент начального математического образования сформулирован в ФГОС НОО и соответствующей ему Примерной программе по математике. Поэтому, в соответствии с данным принципом, необходимо проанализировать ФГОС НОО и Примерную программу по математике как основной источник методических инноваций в начальном математическом образовании. Анализ методической готовности учителей начальной школы к реализации измененных целей математического образования показывает основные проблемы учителей, требующие именно методической разработанности инноваций.

3. Принцип *замещения или сочетаемости с традициями* выражает необходимость исключать одновременное использование традиции и инновации по одному поводу, чтобы не возникало перегрузки учеников, учителя и урока, чтобы не вносить диссонанс и противоречивость при соединении методических средств из противоположных парадигм и подходов. Методические инновации в начальном математическом образовании должны вводиться не в дополнение, а *взамен* прежних методических средств, если это необходимо. Разработчикам необходимо указывать те методические традиции, которые могут быть или должны быть заменены предлагаемой инновацией. Принцип важен и обязателен к исполнению, чтобы не было страха перегрузки у учителей и, как следствие, отказа учителей от внедрения инноваций и от самой идеи инновационной деятельности. Примеры нарушения данного принципа из современной школьной практики: а) учитель, при наличии Smart-доски, всю ночь рисовала гуашью и клеила цветы из цветной бумаги на 2-х склеенных ватманах «Красавицу-Весну» для иллюстрации конкурсного урока математики в соответствии с его сюжетом при наличии в кабинете мультимедийного

проектора и компьютера; б) обязательное использование электронного журнала в настоящее время не освобождает учителей от необходимости ведения бумажного журнала, а в условиях действия Интернета только в ночное время в отдаленных сельских школах еще и промежуточную тетрадку-копию школьного журнала, чтобы дома ночью внести информацию в электронный журнал; в) сначала вовлекать учеников в *диалог* для «открытия» ими нового учебного материала, а затем весь «новый» материал *объяснить* самой; г) осуществлять на уроке диалог, субъект-субъектные отношения, выслушать *мнение* учеников, а затем выставить отметку «за работу на уроке», то есть за мнения учеников; д) сдвинуть столы для групповой работы, а задания дать как для фронтальной или индивидуальной работы по отработке и закреплению знаний, но с неудобной посадкой учеников; е) использовать «инновационный» учебник, не убрав «традиционный» учебник («на всякий случай», как говорили учителя). И многое другое.

Сочетаемость с традициями, то есть необходимость сочетать методические инновации в начальном математическом образовании и оправданные, по-прежнему востребованные методические традиции. Замещаются инновациями только те традиции, которые не соответствуют сменившимся целям и задачам образования, которые «изжили себя». Традиции, проверенные временем и соответствующие новому социальному запросу на начальное математическое образование не требуют замены и их можно и нужно оставить. При этом важно понимать, что в большинстве случаев использование новых материально-технических инноваций (ИКТ) с методической точки зрения не являются инновацией, являются методической традицией на новом техническом уровне, как когда-то перьевые ручки заменили на шариковые. Например, использование компьютера на уроке позволяют реализовать традиционные принципы наглядности, доступности, полноты; традиционное репродуктивное объяснение нового материала по математике голосом на электронном диске, приложенном к учебнику математики; традиционное объяснение учителем новой темы по математике в сопровождении

мультимедийной презентации и т.д. А можно создать действительно методические инновации, которые позволяют использование ИКТ.

4. Принцип *полноты методической разработанности* инновации в начальном математическом образовании. Учитель не должен постоянно самостоятельно создавать методические средства для внедрения на уроке дидактических инноваций, достижения обновленных целей образования и решения новых основных задач математического образования из ФГОС НОО. Особенно это важно в современных условиях постоянных перегрузок учителей (как утверждают медики и специалисты по здоровью участников образовательного процесса, до 50% современных учителей имеют психологическое выгорание). Полные методические инновации в начальном математическом образовании должны быть с учетом специфики каждой темы математики в начальной школе и включены в школьный учебник математики, рабочие тетради, наглядные и электронные пособия; опубликованы на уровне технологических карт инновации в методических рекомендациях, в статьях профессиональных журналов. Полнота разработанности методических инноваций не исключает творчество учителя на уроке, которое востребовано и проявляется при выборе учителем той или иной уже разработанной методической инновации; в проявлении учителем гибкости реакции и выбора дальнейшего хода урока математики, в зависимости от ответов или вопросов учеников (в условиях организации личностно-ориентированного обучения математике).

5. Принцип *здоровьесберегающего эффекта* методических инноваций в начальном математическом образовании. Важно рассматривать здоровьесбережение как основной показатель эффективности методической инновации, так как эффективность это достижение цели с наименьшим расходом ресурса. Очевидно, что из числа многих ресурсов, необходимых в образовании главным ресурсом является человек и его здоровье. Поэтому достижение новых целей математического образования любой ценой не является инновационным принципом, а соответствующий методический

инструментарий не является методической инновацией. С точки зрения сохранности физического, психологического и духовного здоровья учеников, приоритет при обновлении методики обучения математике младших школьников, при проектировании и разработке методических инноваций в начальном математическом образовании необходимо отдавать тем методическим методам, формам, средствам, которые:

- способствуют повышению интереса к изучению математики и познавательную активность учеников;

- снижают нагрузки на зрение, а так же статические и эмоциональные нагрузки;

- позволяют ученикам дышать свежим воздухом и при естественном освещении, двигаться на уроке математики, осмысленно осваивать программное содержание;

- учитывают имеющиеся у учеников интересы и возрастные и индивидуальные особенности, возможности и способности;

- способствуют самоуважению и взаимному уважению учеников, инициативности и самостоятельности при изучении математики на основе системы ценностей и духовно-нравственного развития и воспитания.

6. Принцип *научности* методических инноваций в начальном математическом образовании. В первую очередь методические инновации в начальном математическом образовании должны соответствовать и не противоречить фундаментальности содержания математического образования, отраженного в методологическом документе, положенном в основу разработки ФГОС НОО - Фундаментальное ядро содержания общего образования (в части «Математика и информатика»). Методические инновации разрабатываются и обосновываются с позиции разработанных в педагогике дидактических инноваций (системно-деятельностный, личностно-ориентированный, компетентностный подходы, гуманизация, гуманитаризация, информатизация и др.) и современной нормативно-правовой базы обновления Российского образования, а также на основе психологии, физиологии, и математики.

Методические инновации в начальном математическом образовании проектируются с учетом возрастных особенностей младших школьников, законов развития, психологических теорий о поэтапном формировании умственных действий П.Я. Гальперина [41; 42], Н.Ф. Талызиной [281]; о формировании и развитии учебной деятельности В.В. Давыдова [58; 59; 60], Д.Б. Эльконина [326]; Проблемы учения и умственного развития школьника Н.А. Менчинской [161] и др. При разработке методических инноваций осуществляется опора на структуру методической системы обучения математике - цель, содержание, организация деятельности (методы, формы, средства обучения). При внедрении методических инноваций в математическое образование необходимо учитывать теорию о профессионально-педагогической направленности специальной подготовки учителя математики (А.Г. Мордкович [170] и другое).

7. Принцип *вариативности* методических инноваций в начальном математическом образовании. Для достижения одних и тех же новых целей разрабатываются несколько методических инноваций в контексте одной парадигмы. Например, известна имеющаяся вариативность школьных учебников по математике для начальной школы с разными методическими решениями достижения одних и тех же целей математического образования. Это не единственная иллюстрация данного принципа. Существуют разные методические модели реализации системно-деятельностного подхода в математическом образовании и другое. При внедрении методических инноваций учитель может делать выбор методических инноваций в начальном математическом образовании в зависимости от особенностей класса, концепции школы, региона, своих профессиональных предпочтений.

8. Принцип *открытости* системы методических инноваций начальном математическом образовании. Процесс инновационной деятельности продолжается постоянно, на всех этапах развития образования, при обновлении целей и задач начального математического образования. В периоды реформирования образования это должно происходить наиболее интенсивно,

но развитие методики математики происходит постоянно, значит, совокупность методических инноваций в начальном математическом образовании будет пополняться и дорабатываться; одни инновации, в соответствии с циклом развития инноваций, будут становиться традициями, а другие будут появляться. Меняется и количество компонентов в методической системе обучения в связи с развитием ее в личностно-ориентированном образовании, электронными формами обучения. На современном этапе все больше исследователей (Н.С. Подходова, С.И. Осипова, Т.В. Соловьева и др.) рассматривают дополнительные вопросы к образовательному процессу: «Кто учит?», «Кого учит?», «Где учит?». Поиск методических ответов на эти и другие вопросы повлечет появление новых методических инноваций в начальном математическом образовании, связанных с индивидуализацией, дистанционным образованием и т.п.

9. Принцип *бинарности внедрения методических инноваций* в начальное математическое образование заимствовано в трудах А.Г. Мордковича и выражает необходимость использования преподавателем при подготовке учителя передаваемых инновационных технологий не только в содержании своих занятий, но и в организации деятельности на занятиях.

Выводы по главе 2

Таким образом, во второй главе «Концепция проектирования и внедрения методических инноваций для системного обновления начального математического образования» описана разработанная Концепция в соответствии с новой главной целью современного образования по развитию личности обучающегося на основе формирования универсальных учебных действий и познания и освоения мира (из ФГОС НОО) и системно-деятельностным подходом. Разработанная концепция содержит: роль методических инноваций в системном обновлении образования; источники методических инноваций для современного начального математического

образования; обоснование выявления типов и видов методических инноваций; компоненты выявленных десяти инновационных подходов, необходимых для развития личности обучающихся на основе усвоения УУД, познания и освоения ими мира; принципы проектирования методических инноваций и внедрения их в начальное математическое образование.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В СОДЕРЖАНИИ НАЧАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

3.1 Методические инновации в логике построения содержания начального математического образования

В российской дидактике существуют несколько подходов к определению структурных компонентов содержания образования. Широкое признание получила концепция И.Я. Лернера [152], В.В. Краевского [136], М.Н. Скаткина [136]. Содержание образования – это «педагогическая адаптация системы знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности и эмоционального отношения к миру, усвоение которого обеспечивает развитие личности» [152].

Содержание образования как компонент методической системы начального математического образования рассматривалось в работах известных методистов – Г.В. Бельтюкова [175], Н.Б. Истомина [99; 101; 103; 109; 110], М.И. Моро [1; 161; 173; 175], Н.А. Менчинская [161], Л.Г. Петерсон [199; 200], А.М. Пышкало [1; 173; 231], М.Н. Скаткин [163; 257], Л.П. Стойлова [231; 278], А.А. Столяр [75; 279], С.Е. Царева [304; 306] и др. Благодаря работам этих ученых, в современной методике начального обучения математике была разработана последовательность отбора содержания начального математического образования.

Содержание образования считается наиболее устоявшимся. Реформа школьного математического образования в СССР датируется 1965 годом, когда была образована комиссия по определению содержания среднего математического образования, которая в 1968 г. подготовила и издала программы по математике для средней школы. Характерные особенности этой программы:

– *Изменение сроков и содержания* начального обучения математике: 3 года вместо 4-х; вместо курса арифметики с основной задачей – обучение счету – курс математики, то есть арифметики натуральных чисел и основных величин

с элементами алгебры (с ранним введением буквенной символики и уравнений как главного способа решения задач) и геометрии положения.

– Создание существенно новой для нашей школы формы обучения – факультативных занятий по выбору учащихся. «Дополнительные главы и вопросы математики» – имеет целью углубление программных вопросов. Факультативные занятия были призваны обеспечить индивидуальное развитие учащихся, основательную подготовку в вуз. С 1966 г. организовываются также физико-математические школы-интернаты при крупных университетах страны.

Следующий этап реформы *80-е годы*. В эти годы находят отражение основные направления развития научно-технического прогресса, современные достижения науки и техники, культуры; усиливается практическая направленность, уточняются требования к знаниям, умениям и навыкам школьников, устраняются перегрузки, учитываются просчеты предыдущих изменений. Так, в 1980 г. была принята программа по математике, в которой был полнее учтен уровень логического мышления школьников, что выразилось в отказе от обязательного единого теоретико-множественного подхода к построению курса и уходе от чрезмерной строгости в изложении материала. Такой подход позволил *усилить прикладное содержание* школьного курса математики, сделать его менее абстрактным и формализованным, хотя при этом и терялись некоторые достижения предыдущего этапа реформы.

В 1985 г. силами АПН СССР и АН СССР, ведущих специалистов университетов, пединституты была подготовлена новая учебная программа по математике для школы. В ней предпринята *очередная попытка разгрузить содержание обучения и усилить его практическую направленность*. С этой целью в неё внесены следующие изменения:

– Увеличены сроки обучения за счет начальной школы; начальная школа – 1-4 классы.

– В дополнение к программе по каждому классу и предмету в соответствии с разделом программы «Тематическое планирование» разработаны «Обязательные результаты обучения».

На современном этапе, обновленные требования к содержанию начального математического образования представлено в ряде документов: «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ» [298], ФГОС НОО [290], программы по математике [219]. Планируемые предметные результаты по математике из примерной программы, из ФГОС НОО (п.12.2) определяют содержание начального математического образования, отражаемое в программах по математике (примерной и авторских к действующим учебникам математики). В Статье 12 (Образовательные программы) Закона РФ «Об образовании» подчеркнута, что «образовательные программы определяют содержание образования» [89]. Примерные учебные программы по отдельным учебным предметам, «имеющие ориентирующий характер, включающие пояснительную записку, в которой определяются цели изучения предмета на каждой ступени обучения, особенности содержания; содержание образования, включающее перечень изучаемого материала; примерное тематическое планирование с определением основных видов деятельности школьников; планируемые результаты освоения предметных программ; рекомендации по материально-техническому оснащению учебного процесса» (из глоссария на сайте – standart.edu.ru).

Для повышения эффективности образования на современном этапе в соответствии с новым социально желаемым результатом в ходе данного исследования отдельно рассмотрен тип методических инноваций, связанный с основными востребованными направлениями обновления *содержания* начального математического образования. Одной из современных тенденций развития содержания образования является его стандартизация. Методологический документ современного стандарта образования «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ» фактически нормирует содержание [298, с.4], то есть является – начальным этапом разработки нового содержания математического образования. Содержание образования, соответствующее ФГОС НОО (2009 г.) описано в программах по математике (примерной и авторских). Ранее содержание указывалось в

Госстандарте (2004 г.). В ходе данного исследования проведено их сопоставление. В Госстандарте многие разделы расписаны более детально. Особенно это касается раздела «Арифметические действия с числами». Требования по текстовым задачам представлены в контексте других разделов, не выделены специально. Выявлено так же, что по сравнению с Госстандартом (2004 г.) изменился *объем* современного содержания математического образования: добавлен новый раздел «Работа с информацией»; удалены уравнения из требований к обязательным предметным планируемым результатам; появились уровни освоения содержания – базовый и повышенный; изменились подходы в связи с необходимостью формировать УУД.

Вариантами моделей современного *содержания* математического образования являются школьные учебники математики с соответствующей логикой построения курса, объемом и глубиной изучения содержания. Поэтому в ходе исследования изучены и проанализированы все указанные документы и школьные учебники математики. Содержание начального математического образования вариативно в действующих учебниках математики для начальной школы *по объему, глубине и последовательности* изучения материала, что задает соответствующие методические инновации в *логике и структуре содержания на основе фундаментальности основных математических понятий*.

Первый вид методических инноваций в *содержании* начального математического образования, выявленный при разработке концепции – это *изменение логики построения содержания* и объема математического образования. С данным видом методических инноваций связано следующее – иная группировка тем; опережающее обучение; разная последовательность предъявления содержания; расширение учебного материала по имеющейся теме; сокращение учебного материала по имеющейся теме; дополнение нового математического раздела в Примерную программу по математике; дополнение новой темы, в авторскую программу и учебник, раскрывающей содержание

математического образования, соответствующего ФГОС НОО; удаление темы и др.

Анализ требований ФГОС НОО и Примерной программы по математике, соответствующей требованиям ФГОС НОО, показывает, что появился новый раздел «Работа с данными», расширяющий объем содержания начального математического образования и основные виды деятельности по математике. Это является основой для разработки соответствующих современных методических инноваций в содержании начального математического образования. Так как добавился указанный раздел, то необходимо разработать соответствующую методику: работы с диаграммами, таблицами, схемами, графиками, цепочками, совокупностями; обучения тому, как строить простейшие алгоритмы, исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры; представлять, анализировать и интерпретировать данные. На это требование откликнулись все авторы действующих учебников математики для начальной школы. Такая работа проведена в достаточном объеме. Примером являются разнообразные задания, связанные с данными о практическом содержании из реальных ситуаций, размещенными в таблицах и диаграммах. Задания, посвященные работе с данными авторы учебников связывают с содержанием имевшихся и ранее разделов программы по математике. Например, практическое задание по математике из пособия О.А. Захаровой [88] о площадях некоторых морей России и крупнейших озер России из учебника посвящено одновременно изучению понятия «Площадь» и разделу «Работа с данными». Математическая информация размещена в таблицах. Примеры заданий, которые носят межпредметный характер (например, связь предметов «Математика» и «Окружающий мир») авторы включают в учебники и учебные пособия по математике.

Кроме того, в современных планируемых предметных результатах по математике в ФГОС НОО отсутствует тема «Уравнения» и иной алгебраический материал, значит эти темы не должны присутствовать в итоговой контрольной работе за курс начальной математики, хотя в школьных

учебниках по математике они могут оставаться и в действующих учебниках [4; 5; 12; 13; 14; 15; 23; 66; 73; 109; 110; 111; 112; 175; 176; 177; 178; 200; 314 и др.] авторами оставлены. В настоящее время в начальной школе России можно отметить два подхода в определении специфики включения алгебраического материала в учебники математики для начальной школы. Одна группа экспертов считает необходимым и целесообразным включать алгебраический материал в содержание обучения уже в первом классе школы. Ранняя «алгебраизация» как методическая идея легла в основу учебников по математике для начальной школы системы Л.В. Занкова (И.И. Аргинская), системы В.В. Давыдова (Э.Н. Александрова, Г.Г. Микулина и др.), системы «Школа 2100» (Л.Г. Петерсон). В основу учебников системы «Гармония» (Н.Б. Истомина) положен другой подход к изучению алгебраического материала в курсе математики - на его завершающем этапе и рассматривается как инструмент обобщения всех изученных ранее арифметических знаний. Этот подход является методической инновацией в логике построения содержания. В учебнике М.И. Моро изучение алгебраического материала начинается только во 2 классе и в течение трех лет учащимся предлагается достаточное количество алгебраических понятий.

Анализ упражнений в разных учебниках математики позволил выделить реализуемые авторами методические инновации. В учебниках математики Н.Б. Истоминой реализованы следующие методические инновации, связанные с логикой построения содержания математического образования и применением инновационных методических средств: использование числового луча в начальных классах для сравнения, сложения и вычитания чисел в пределах 20; новый продуктивный подход к усвоению таблицы сложения в пределах 10 и 20; новая эффективная предметная модель разностного сравнения в начальной школе; новая эффективная предметная модель двузначных чисел; соотнесение, выбор и конструирование моделей при подготовке учащихся к решению задач (модели: вербальные, предметные, графические, символические); использование калькулятора и предметных моделей для выполнения

исследовательских заданий младшими школьниками, а так же электронные учебники; электронные тесты по математике.

Традиционная методическая система обучения математике в начальной школе характеризуется определенной последовательностью изучаемых фундаментальных математических понятий, которую можно представить диадой «Число – Величина». В *альтернативных* методических системах были значительно пересмотрены отдельные компоненты методической системы, что повлияло на содержательное наполнение всех остальных ее компонентов. В методических системах Л.В. Занкова, П.М. Эрдниева, Н.Б. Истоминой была сформулирована иная целевая направленность всего курса методики – интеллектуальное развитие учащегося. В методической системе В.В. Давыдова были внесены изменения в порядок изучения базовых понятий начального курса математики, условно ее можно представить в виде последовательности «Величина – Отношение – Число». В системах К.И. Нешкова, А.М. Пышкало, В.Н. Рудницкой предлагался следующий порядок ознакомления учащихся с математическими понятиями: «Множество – Отношение – Число – Величина». В учебниках Н.Я. Виленкина, Л.Г. Петерсон последовательность изучения понятий является иной: «Величина и Множество – Отношение – Число».

Методические инновации в *содержании* начального математического образования, заданные системой *основных математических понятий* определены в результате сравнительного анализа «планируемых предметных результатов в примерной программе, соответствующей ФГОС НОО» и «требований к уровню подготовки оканчивающих начальную школу в Госстандарте по математике 2004г.»; основного содержания и целей этих примерных программ; авторских программ по математике и созданных на их основе действующих учебников математики. Выявлены отличия в объеме содержания, количестве изучаемых понятий, тем, разделов, уровне и последовательности изучения математического содержания. Этот анализ показал, что наиболее распространенные пути изменения структуры содержания начального математического образования связаны с количеством

тем. Например, в учебниках Т.Е. Демидовой, С.А. Козловой, А.П. Тонких добавлен раздел «Элементы стохастики».

Изменения в объеме содержания влияет и на название учебного предмета. Название предмета и образовательной области прошли свою эволюцию - от учебного предмета «Арифметика», через предмет «Математика» (результат реформирования 1969 г.), к предметной области «Математика и информатика» (с утверждением ФГОС НОО, 2009 г.). Содержательные линии современной образовательной области «Математика и информатика» проходили свое развитие. Одним из примеров изменения объема содержания начального математического образования является содержательная линия, связанная с алгебраическим материалом. Линия *алгебраической прпедевтики* вошла в содержание начальной математической подготовки с 1969 г. как результат реформирования системы начального образования в направлении усиления его теоретической составляющей и в период перехода от учебного предмета «Арифметика» к учебному предмету «Математика». В связи с тем, что элементы алгебры помогают решению двух важнейших задач начального математического образования: обобщение арифметического материала и подготовка к изучению алгебры на следующей ступени образования.

Методические инновации в изучении содержания математики, связанные с содержательной линией «Величины и их измерение» в начальном курсе математики имеют варианты:

- величины изучаются и как отдельные учебные темы (знакомство с длиной, площадью, массой, временем и системой мер этих величин);
- величины изучаются как компонент при изучении других тем (обучение решению текстовых задач, в сюжетах которых идет речь о величинах, выполнение заданий на измерение геометрических фигур и вычисление их периметра и площади и др.);
- ограничиваются изучением только единиц измерения соответствующих величин.

В Примерной программе по математике, соответствующей требованиям ФГОС НОО, величины представлены в двух разделах: «Числа и величины» и «Геометрические величины».

В процессе знакомства с величинами у младших школьников уточняются важнейшие понятия, встречающиеся в окружающей действительности, формируются измерительные умения. Кроме того, в процессе измерения величин учащиеся получают новое представление о сущности натурального числа как меры величины (один из подходов к определению основополагающего понятия начального курса математики – «натурального числа»). Смена методологической основы, подхода к определению натурального числа в образовательной системе Д.Б. Эльконина-В.В. Давыдова привело к началу изучения математики с величин, то есть изучению величин в, так называемый, «дочисловой» период.

Таким образом, в разные периоды реформирования российского образования методические инновации в содержании начального математического образования связаны с удалением или дополнительным включением содержательных линий по изучению элементов геометрии и алгебры; с последовательностью и полнотой знакомства с величинами; с дополнением новой содержательной линии «Работа с данными» в соответствии с ФГОС НОО; с выбором методологических подходов к изучению основополагающего понятия начального курса математики - натурального числа. Вариативность учебников математики для начальной школы, кроме названных содержательных линий в Примерной программе по математике, демонстрирует и другие содержательные линии, которые не являются обязательными для изучения, но имеют высокий развивающий потенциал: например, знакомство с элементами комбинаторики, теории вероятности, логики, статистики, информатики и т.д.

3.2. Методические инновации для основных компонентов содержания начального математического образования - решения задач и понятий

Признанно, что основными компонентами *содержания* начального математического образования являются - математические понятия и решение задач (В.А. Далингер, Н.Б. Истомина, Г.И. Саранцев и др.). Важно, что на всех этапах развития математического образования в Сингапуре одной из главных задач обучения было и остается развитие умения решать задачи [342]. Поэтому методические проблемы учителей и измененные требования к математическому образованию актуализируют проектирование и внедрение соответствующих методических инноваций, связанных с развитием умения решать задачи и изучением математических понятий. Современные требования необходимости универсальности и обобщенности в образовании целесообразно распространить на специфические компоненты содержания начального математического образования и рассмотреть «общий» подход к математическим понятиям и «общий» подход к решению задач как универсальные учебные умения. В условиях реализации ФГОС ОО целесообразно заменить «частный» подход на «общий» к математическим понятиям и решению задач. Он способствует достижению познавательных и регулятивных метапредметных результатов в начальном математическом образовании и повышению эффективности достижения предметных результатов. В современной примерной программе по математике указано: «В соответствии с системно-деятельностным подходом содержание планируемых результатов описывает и характеризует *обобщённые* способы действий с учебным материалом, позволяющие обучающимся успешно решать учебные и учебно-практические задачи, в том числе задачи, направленные на отработку теоретических моделей и понятий, и задачи, по возможности максимально приближенные к реальным жизненным ситуациям» [218, с. 11] (*выделено нами*).

Актуальность и значение общих подходов и общих способов методических действий, описана и в научно-методических работах

(Э.И. Александрова, Н.Б. Истомина др.). Н.Б. Истомина утверждает: Для формирования творческих начал у студентов чрезвычайно важна нацеленность методических курсов на вооружение студентов общими способами методических действий. Последние могут находить свое выражение в основных этапах формирования у учащихся тех или иных понятий, представлений, умений, навыков, в логике обдумывания урока, в умениях работать с методической литературой и т.д. Направленность процесса обучения на формирование у студентов общих способов действий позволяет более четко организовать их самостоятельную деятельность и тем самым создать благоприятные условия для развития у них творческого методического мышления. Например, ориентируя будущего учителя в курсе методики обучения математике на основные этапы работы над задачей, которые выступают как общий способ действия, и на перечень тех методических приемов, которые можно использовать на каждом этапе в зависимости от поставленной цели, мы предоставляем студенту возможность выбора методических приемов [101, с.3].

Таким образом, *«Общий подход к решению задач»*, *«Общий подход к понятиям»* являются методическими инновациями в противоположность традиционным *«Частному подходу к решению задач»* и *«Частному подходу к понятиям»*, реализуемым в «знаниевой» парадигме, но не исключают последних.

3.2.1 Общий подход к понятиям как форме мышления – методическая инновация в содержании начального математического образования. Как заметил А.Г. Мордкович, почти всегда учителя математики отвечают, что тяжелее всего им даются уроки введения нового математического понятия. «Это – объективная реальность: нет ничего сложнее и ответственнее в работе учителя математики, чем ознакомление учащихся с математическими понятиями, обладающими высокой степенью абстрактности» [171, с. 5]. Ученики выявляют изменения, происходящие с математическими объектами, устанавливают зависимости между ними в процессе измерений,

осуществляют поиск решения текстовых задач, проводят анализ информации, определяют с помощью сравнения (сопоставления) характерные признаки математических объектов (чисел, числовых выражений, геометрических фигур, зависимостей, отношений). Обучающиеся используют простейшие модели (предметные, знаковые, графические, таблицы, диаграммы). В данном исследовании, по аналогии с применением «частного» и «общего» подходов к решению задач (термины введены Л.М. Фридманом), для понятий нами так же выявлены два подхода – «частный» и «общий». «Общий» подход основан на рассмотрении понятия как формы мышления, характеризующейся *термином, содержанием и объемом* понятия [272, 278]. Учитель начальной школы более подробно знакомится со структурой понятия как формы мышления, описанной в работах по математике Л.П. Стойловой [278] и др. До внедрения требований ФГОС преобладал «частный» подход к изучению математических понятий. Например, отдельно рассматривались «Методика изучения нумерации целых неотрицательных чисел и арифметических действий над ними», «Методика изучения алгебраического материала» [173] и т.д. В ходе данного исследования предложение изучать математические понятия в начальной школе с позиции общего подхода, то есть, как форму мышления реализовано в методическом пособии нового типа «Воспитание мысли у младших школьников. Математика» [272]. В данном пособии представлена разработанная система работы с математическими понятиями как формой мышления. Авторская система апробирована во многих школах и на курсах повышения квалификации учителей, в педагогических колледжах и на факультетах начальных классов в педагогических университетах. Апробация осуществлялась более десяти лет. Пример страницы из указанного пособия представлен в ПРИЛОЖЕНИИ 8.

3.2.2. Общий подход к решению задач как методическая инновация в содержании начального математического образования. Для решения задач Л.М. Фридман ввел понятия «общий» и «частный» подходы. «*Частный подход к решению задач*» основан на делении задач на виды (типы). Следовательно, «*частное умение решать задачи*» заключается в умении решать задачи

отдельных видов. *«Общий подход к решению задач»* основан на делении процесса решения любых задач на одни и те же этапы, которые выделил Д. Пойа [208] в своей теории решения задач. Разные авторы выделяют от 4 до 8 общих этапов решения любых задач. Для начального математического образования в рамках данного исследования, начиная с этапа работы над кандидатской диссертацией [268; 267], выбраны 4 этапа решения задачи:

1. Восприятие задачи
2. Поиск плана решения задачи
3. Выполнение плана решения
4. Проверка решения задачи.

«Общее умение решать задачи» заключается в знании и умении выполнять все эти общие этапы решения любых задач и приемов их выполнения, знании компонентов понятия «задача», разных методов и способов решения задач. В конце 80-х и в 90-х годах в методике обучения математике были выполнены ряд исследований, помогающих на практике применять «общий» подход к решению задач. «Общий» подход к решению задач разработан теоретически и реализован на практике в учебных пособиях рядом специалистов в методико-математическом образовании – Н.Б. Истомина [107; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115], Т.В. Смолеусова [268; 267; 264; 265; 266; 273], Л.П. Стойлова [278], Л.М. Фридман [294; 295], С.Е. Царева [303; 304; 305],. На основе анализа указанных работ нами разработана таблица 3.1 «Этапы решения задачи: общий подход (*и частный подход*)» (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 3), которая является основой реализации общего подхода к решению задач и помогает учителям осмыслить разницу «общего» и «частного» подходов между собой. В традиционном начальном математическом образовании реализуется «частный» подход к решению задач. То есть, содержание традиционного математического образования реализуется текстовыми задачами сначала одного вида, затем рассматриваются задачи следующего вида и так далее.

Таким образом, «общий» подход к обучению решению задач основан на *четырёх этапах решения любых задач* (восприятие задачи; поиск плана

решения задачи; выполнение плана решения задачи; проверка решения), выявленных Д.Пойа; общий подход к изучению любых математических *понятий как формы мышления* основан на трех компонентах, характеризующих любое понятие (термин, объем понятия, содержание понятия) создают условия для воспитания познавательной самостоятельности обучающихся в усвоении математического содержания.

3.3. Методические инновации для формирования универсальных учебных действий средствами содержания начального математического образования

На современном этапе важно не столько дать ребенку как можно больше конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин, а вооружить его такими универсальными действиями, которые помогут ему развиваться и самосовершенствоваться в непрерывно меняющемся обществе путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. То есть, важнейшей задачей современной системы образования является “научить учиться”. Именно об этом идет речь в ФГОС. Следующий вид методических инноваций в *содержании* начального математического образования задан системой ключевых задач, адекватных требованиям стандарта к результатам образования. Современное содержание начального математического образования максимально приближено к пониманию содержания образования с позиции И.Я. Лернера (знания и умения, ценностные ориентации, опыт творческой деятельности и опыт эмоционально-ценностного отношения).

Анализ методологического документа для разработки ФГОС НОО «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ» показал, что в нем перечислены четыре группы универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные, личностные), а значит УУД отнесены к содержанию образования (в том числе математического образования). Таким образом, УУД и их сформированность, с одной стороны,

включены в *содержание* образования и являются обязательным результатом современного образования, соответствующего требованиям ФГОС НОО. С другой стороны, пути достижения УУД, как содержания, зависят от выбранных методов, форм и средств обучения математике. Поэтому, формированию УУД посвящены многие методические инновации и в *содержании* начального математического образования и в *организации деятельности* по усвоению начального математического образования. В данной главе рассмотрены методические инновации, ориентированные на формирование УУД в математических понятиях и в решении задач. В следующей главе рассмотрены возможности методов, технологий, форм обучения математике, ориентированных на формирование УУД.

В Примерной программе по образовательной области «Математика и информатика» утверждается, что при получении «начального общего образования этот учебный предмет является основой развития у обучающихся познавательных универсальных действий, в первую очередь логических и алгоритмических. В процессе знакомства с математическими отношениями, зависимостями у школьников формируются учебные действия планирования последовательности шагов при решении задач; различения способа и результата действия; выбора способа достижения поставленной цели; использования знаково-символических средств для моделирования математической ситуации, представления информации; сравнения и классификации (например, предметов, чисел, геометрических фигур) по существенному основанию» [218, с.106]. Особое значение имеет математика для формирования общего умения решать задачи как универсального учебного действия. Формирование моделирования как универсального учебного действия осуществляется в рамках практически всех учебных предметов на этом уровне образования, но на уроках математики это делается активнее при обучении решению задач, при моделировании числовых выражений, отношений и зависимостей, при изучении величин. Особенно целенаправленно формирование моделирования осуществляется при помощи тетрадей «Учимся

решать задачи» [107]. Обучающийся «осваивает систему социально принятых знаков и символов, существующих в современной культуре и необходимых как для его обучения, так и для социализации» [218, с.106].

Методические инновации в обучении младших школьников математике в образовательной системе Н.Б. Истоминой [113] направлены на одновременное формирование четырех групп УУД и предметных результатов по математике во всех компонентах содержания начального математического образования (понятия, задачи, вычисления): новый методический подход к усвоению математических понятий; к обучению решению текстовых, логических, комбинаторных задач; к формированию вычислительных навыков.

Далее более подробно с раскрытием особенностей каждой группы универсальных учебных действий представлены эти методические инновации.

Для формирования *познавательных* УУД в учебниках математики Н.Б. Истоминой [109 – 112] представлены следующие методические инновации в начальном образовании:

1) использование умственного действия *классификации* для усвоения состава чисел в пределах 20;

2) целенаправленное формирование приемов умственной деятельности при изучении нумерации двузначных чисел (*анализ и синтез, сравнение, классификация, обобщение*);

3) использование числового луча как *модели* аксиоматического подхода к определению натурального числа уже в начальных классах для сравнения, сложения и вычитания чисел в пределах 20;

4) новый продуктивный подход к усвоению таблицы сложения в пределах 10 и 20 позволяет осмысленно воспринимать и запоминать математическую *информацию*;

5) соотнесение, выбор, конструирование разнообразных *моделей* при подготовке учащихся к решению текстовых задач (модели: вербальные, предметные, графические, символические), при формировании общего умения решать задачи;

6) введена новая предметная *модель десятка*, положенная в основу эффективного моделирования натуральных чисел в пределах тысячи в десятичной системе счисления;

7) введена новая эффективная предметная *модель* разностного сравнения в начальной школе;

8) введена новая эффективная предметная *модель* двузначных чисел;

9) использование *калькулятора* и *предметных моделей* для выполнения *исследовательских* заданий по математике младшими школьниками;

10) разнообразие вариативных учебных заданий для выполнения разнообразных интеллектуальных и практических действий и формирования универсальных учебных действий: познавательных, регулятивных и коммуникативных (*Объясни..., Проверь..., Выбери..., Сравни..., Найди закономерность..., Верно ли утверждение..., Догадайся..., Рассуждай..., Наблюдай..., Сделай вывод... и т.д.*);

11) персонажи Миша и Маша используются для решения познавательных задач: получения новой информации, разъяснения способа решения задачи.

Для формирования *регулятивных* УУД в учебниках математики Н.Б. Истоминой представлены следующие методические инновации в начальном образовании:

12) электронные тесты по математике (Н.Б. Истомина, О.П. Горина, Н.Н. Проскуряков) для самоконтроля учениками в освоении всех тем математики;

13) новый продуктивный подход к усвоению *таблицы сложения* в пределах 10 и 20;

14) продуктивное повторение ранее изученных вопросов осуществляется в контексте нового программного содержания. В связи с этим в учебниках нет разделов «закрепление», «повторение»;

15) использование циркуля в начальных классах для сравнения длин отрезков и *самоконтроля* в деятельности с отрезками, при создании чертежей к текстовой задаче;

16) персонажи Миша и Маша используются для решения регулятивных задач: самоконтроля, коррекции ответов, постановки учебной задачи, оценки рассуждений или способов выполнения задания и т. д.;

17) электронные учебники по математике для организации самостоятельной учебной деятельности учеников по изучению математики, для целеполагания, планирования и самоконтроля;

18) контрольные работы нового типа - комплексные контрольные работы по математике (на предметной основе), в которых проверяется достижение учащимися как предметных, так и метапредметных планируемых результатов, сформированность УУД.

Для формирования *коммуникативных* УУД в учебниках математики Н.Б. Истоминой представлены следующие методические инновации в начальном образовании:

19) впервые используются персонажи Маша и Миша при изучении нового материала и в заданиях, которые вступают в дискуссию друг с другом, задают вопросы ученикам, показывают образцы рассуждений; позволяют учителю организовать учебный диалог; герои учебника помогают формировать коммуникативные универсальные учебные действия, побуждают учеников вступать в диалог и служат для овладения умением вести диалог; развивают математическую речь; осуществляется формирование умений высказывать и обосновывать свою точку зрения, строить понятные для партнера высказывания, участвовать в диалоге;

20) задания для групповой работы имеют специальные формулировки, стимулирующие коммуникацию учеников в группе, в паре;

Для формирования *личностных* УУД в учебниках математики Н.Б. Истоминой представлены следующие методические инновации в начальном образовании:

21) для мотивации к изучению математики используются не внешняя занимательность, а используется потенциал содержания математики,

проблемные ситуации, практические ситуации, разнообразные предметные и визуальные модели, иллюстрации и красочность учебников;

22) новый подход к построению логики содержания курса (тематическое построение курса, продуктивное повторение, последовательное изучение арифметических действий), постепенная подготовительная работа в начале первого класса позволяют повышать познавательную *мотивацию* учеников, которые понимают математику;

23) сюжеты текстовых задач о спортивных секциях детей, о труде, о семье, Родине, заботе о природе способствуют реализации ценностных ориентиров у учеников средствами математики;

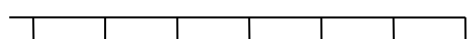
24) осмысленное изучение математики через использование заданий вида «Сравни свои рисунки с рисунками Маши».

В результате описанных методических инноваций ученики понимают, зачем учатся, умеют учиться, умеют принять оценку учителя и сами оценивают свою деятельность, любят учиться, учатся с интересом.

Формирование моделирования как универсального учебного действия осуществляется в рамках всех разделов, всех содержательных линий в начальном математическом образовании. В процессе обучения математике, обучающийся осваивает систему разнообразных математических знаков и символов. Таких как: цифры и буквы для обозначения чисел; знаки для обозначения четырех арифметических действий (в том числе для письменного умножения и письменного деления); знаки для обозначения отношений между числами (больше, меньше, равно); математические записи из знаков двух типов (для чисел и операций выражения буквенные и числовые; для чисел и отношений элементарные равенства, элементарные неравенства); математические записи из знаков трех типов (числовые равенства и неравенства, уравнения); геометрические фигуры как модели объектов окружающего мира; отрезки как модели величин при построении чертежа к задаче; моделирование текстовой задачи (чертежи, схематичные рисунки, материальные модели, таблицы, схемы к задаче определенного вида, блок-

схемы, выражения, уравнения); моделирование рассуждений в процессе поиска плана решения задачи (блок-схемы рассуждений «от вопроса», рассуждений «от условия»); вспомогательное моделирование мыслительной деятельности в процессе письменного деления (выделение первого неполного делимого, обозначение количества цифр в частном).

Работая с заданиями из тетради «Учимся решать задачи» [107], младшие школьники приобретают навыки работы с информацией, представленной в различных формах (текст, схема, таблица, математическая модель), учатся выделять и фиксировать нужную информацию, сопоставлять, анализировать, интерпретировать и преобразовывать ее, использовать для установления несложных причинно-следственных связей и зависимостей, для объяснения и доказательства. Пример: Запиши отрезок, который обозначает на схеме:



А Т К М Е С О

- 1) расстояние до первой остановки ____;
- 2) все пройденное автомобилем расстояние ____;
- 3) расстояние, оставшееся после первой остановки ____;
- 4) расстояние между первой и второй остановкой ____;
- 5) расстояние, оставшееся после второй остановки ____.

Пользуясь схемой, запиши пояснения к выражениям:

$$120 : 3 \underline{\hspace{2cm}}$$

$$120 : 3 \cdot 4 \underline{\hspace{2cm}}$$

$$120 : 3 \cdot 2 \underline{\hspace{2cm}}$$

$$120 : 3 \cdot 6 \underline{\hspace{2cm}}$$

Методика обучения решению задач с позиции универсального учебного умения решать задачи через покомпонентное формирование умения выполнять каждый из четырех этапов решения любой задачи (этапы решения задачи выявил Д. Пойа). Процесс решения задач рассматривается как переход от словесной модели к математической или схематической. Текстовые задачи как

самостоятельный объект содержания математического образования появляются в этом учебнике много позже, чем в традиционных учебниках математики. Специальная системная методическая инновация по особой организации формирования *общего умения решать* задачи в учебниках приводит к тому, что, ученики становятся самостоятельными в решении очень сложных для нетекстовых задач.

Формированию навыков чтения на уроках математики способствуют различные формулировки заданий, с которыми учащиеся встречаются в учебнике Н.Б. Истоминой уже на первых страницах. Эти задания позволяют организовать деятельность как читающих, так и не читающих первоклассников. Во-первых, они приучаются внимательно читать словесную формулировку задания и анализировать те условия, которые в ней предложены. Во-вторых, словесная инструкция позволяет целенаправленно организовать их учебную деятельность. В-третьих, разнообразные словесные инструкции, включающие в себя математическую терминологию и различные текстовые конструкции, способствуют формированию умения объяснять и обосновывать свои действия, что является необходимым условием для успешного решения арифметических задач. Работа, проведенная на подготовительном этапе, позволяет организовать деятельность учащихся, направленную на усвоение структуры задачи и осознание процесса ее решения. Школьники сравнивают, выбирают (выбор схемы, вопросов к данному условию, выражений; выбор условия к данному вопросу); решают задачи с лишними данными; составляют задачи по схеме; объясняют выражения, составленные по условию задачи; составляют задачи по ее решению и многое др.

Именно *общий подход* к обучению решению задач при формировании общего (универсального) умения решать любые задачи, реализованный в начальной школе в учебниках математики и рабочих тетрадях «Учимся решать задачи» Н.Б. Истоминой позволяет формировать у учеников такие универсальные учебные действия (УУД) как:

– регулятивные УУД (планирование, контроль и проверка, удерживание цели);

– познавательные УУД (моделирование; информация в знаково-символической форме; умственные действия – анализ, синтез, классификация, обобщение; осмысленное чтение текстов).

Составление плана решения задачи является одним из тех *регулятивных* универсальных учебных умений, которым многие ученики овладевают с трудом. Поэтому важна методическая инновация, связанная со способами организации деятельности учащихся, обеспечивающая его формирование. К данному направлению формирования умения планировать при обучении решению задач можно отнести, например, запись решения задачи по данному пояснению.

Пример задания. Прочитай задачу: «От мотка проволоки Ваня отрезал 4 куска по 7 м, а Федя — 3 куска по 8 м. После этого в мотке осталось 18 м проволоки. Сколько метров проволоки было в мотке?»

Запиши решение задачи, пользуясь пояснениями.

- 1) _____ (м) отрезал Ваня;
- 2) _____ (м) отрезал Федя;
- 3) _____ (м) всего отрезали мальчики;
- 4) _____ (м) было в мотке.

Ориентируясь на приведенные пояснения, учащиеся приобретают опыт в создании плана решения задачи.

Для формирования универсальных учебных умений *планировать и пользоваться моделями* при формировании общего умения решать задачи ученикам предлагаются задания по составлению и дополнению графических моделей в виде блок-схем поиска плана решения задачи, рассуждая «От условия к вопросу», «От вопроса к условию», «По модели». Разнообразие заданий достигается тем, что ученикам предлагают к задаче выбрать одну верную модель рассуждений по поиску плана решения задачи из нескольких моделей; к одной схеме поиска плана решения выбрать одну задачу из нескольких задач (на странице учебника или сборника задач), к которой эта схема выполнена.

В учебниках математики М.И. Башмакова, М.Г. Нефедовой предлагают задания по математике для формирования УУД и имеются типовые задания разного вида. Примеры:

1) информационный поиск — у окружающих взрослых, в справочной литературе, словарях, Интернете и др.;

2) дифференцированные задания — выбор задания по уровню сложности, личных предпочтений, интересов;

3) рубрика «Интеллектуальный марафон» — самостоятельность, инициативность, творческие способности, правильное использование знания в нестандартной ситуации. Задания ставят перед учащимися задачу поиска средств решения, преобразования материала, конструирование нового способа действий;

4) работа в паре — «учатся, обучая», распределение между собой работы (формирование регулятивных, коммуникативных универсальных действий, обеспечивает возможность каждому ученику высказать своё личное мнение, сопоставить его с мнением других, разобраться, почему я думал так, а товарищ по-другому).

– Найдите ошибки в вычислениях и исправьте их.

– Посчитайте друг у друга, сколько вдохов и выдохов вы делаете за 1 минуту. Запишите результаты.

– Сделайте 10 приседаний. Затем еще раз посчитайте вдохи и выдохи за 1 минуту. Запишите результаты.

– Сравните полученные результаты. Сделайте вывод.

В учебниках Л.А. Александровой, А.Г. Мордковича тексты задач вводятся постепенно по мере изучения детьми букв. На начальном периоде обучения учащиеся составляют задачи по сюжетным картинкам, затем вводятся задачи с фрагментами чтения, и только после изучения достаточного количества букв приводятся задачи, в текстах которых используются изученные буквы. Такой подход создает на начальном периоде обучения математике ситуацию равных возможностей для всех учащихся. В учебнике также есть ссылки на

справочный материал, на первый взгляд не связанный с курсом математики. Цель таких ссылок – научить школьников находить и использовать дополнительную информацию. Для формирования у детей уверенности в своих знаниях в конце каждой темы предлагаются задания рубрики «Поверь в себя!». В начале и конце учебника имеется глава «Всё, что знаем, повторяем!», целью которой является актуализация, системное повторение и обобщение знаний учащихся. Дочисловой период 23 урока. Числа 1 и 2 начинаются на 24 уроке.

В учебниках Л.Г. Петерсон: Личностные УУД формируются, когда:

– учитель задает вопросы, способствующие созданию мотивации, т.е., вопрос направлен непосредственно на формирования интереса, любознательности учащихся. Например: «Как бы вы поступили...»; «Что бы вы сделали...»;

– учитель способствует возникновению личного, эмоционального отношения учащихся к изучаемой теме. Обычно этому способствуют вопросы: «Как вы относитесь...»; «Как вам нравится...».

Таким образом, формированию познавательных УУД на математике способствует активное использование разнообразных моделей при решении задач (схемы, чертежи, рисунки, таблицы, выражения, уравнения, предметные модели, знаковые) и при изучении понятий (схематичные, образные, математические, таблицы понятий, логические древа понятий); справочников и словарей по математике и других источников математической информации. Для формирования коммуникативных, регулятивных, личностных УУД на математике важно использовать специально разработанные задания для парной и групповой работы, специальные диалоговые вопросы, методику организации работы над проектами по математике. Учебный предмет «Математика» обладает исключительным воспитательным потенциалом: «воспитывает интеллектуальную корректность, критичность мышления, способность различать обоснованные и необоснованные суждения, приучает к продолжительной умственной деятельности» [298, с. 36]. Для этого востребовано использование оправдавших себя в других учебных предметах, но

не нашедших пока методической интерпретации в математике, инновационных технологий РКМЧП, фасилитированной дискуссии, ТРИЗ, диалога и другие. Для большинства учителей это является новыми методическими средствами, а значит методическими инновациями.

3.4. Фундаментальность содержания начального математического образования как основа методических инноваций

Методические инновации, основанные на фундаментальности содержания начального математического образования актуальны, так как главным риском инновационной деятельности является потеря фундаментальности научного знания, которая недопустима. Структуру следующих видов методических инноваций в *содержании* начального математического образования целесообразно связать со структурой методологического документа ФГОС – «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ». Анализ данного документа показал, что в содержание общего образования РФ включены:

- *система* основных понятий, относящихся к области знаний «Математика»,
- *система* ключевых задач, обеспечивающих формирование универсальных видов учебной деятельности, адекватных требованиям стандарта к результатам образования;
- *система* базовых национальных ценностей.

Поэтому фундаментальность содержания начального математического образования как основа методических инноваций целесообразно реализовать средствами систематизации математических понятий в справочнике; базовых ценностей в математическом образовании.

Систематизация математических понятий в справочнике как вид методических инноваций в содержании. Современный стандарт образования (ФГОС НОО) ориентирует на использование справочников по всем учебным

предметам для достижения новых метапредметных планируемых результатов: «8. использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета» [290, с.9]. Для обновления содержания основной образовательной программы начального общего образования, согласно требованиям ФГОС НОО к условиям «Фонд дополнительной литературы должен включать справочно-библиографические издания», электронные образовательным ресурсам (ЭОР) по всем учебным предметам учебного плана [290, с.26 – 31]. Фонд справочников и словарей по математике в начальной школе является недостаточным и требуется его расширение. В ходе данного исследования осуществлена систематизация основных понятий начального математического образования. Систематизация математических понятий в справочнике рассматривается нами как вид методических инноваций содержательного типа. Через систематизацию и структурирование понятий из содержания начального математического образования автором разработан и апробирован справочник (примеры страниц ПРИЛОЖЕНИЕ 7) «Математика в схемах и таблицах» [273], адаптированный к условиям вариативности действующих учебников математики для начальной школы. И.Я. Лернер утверждает, «Чтобы строить обучение в соответствии с требованием времени, да чтобы просто хорошо учить, надо безупречно знать свой предмет...» [153, с.74]. Поэтому рассматриваемый справочник «Математика в схемах и таблицах» [273] изначально разрабатывался как справочник по математике для учителя начальной школы для проверки и приведения в систему знаний в области математики, необходимых учителю в условиях вариативности УМК и Федеральных образовательных стандартов. Практика показала, что справочник понятен и полезен так же и ученикам начальной школы.

Справочник «Математика в схемах и таблицах» [273] является принципиально новым, систематизирующим содержание начального

математического образования и помогающий реализовать общий подход к изучению математических понятий (в условиях вариативности школьных учебников математики). Он построен на основе выявленных связей между понятиями в каждой содержательной линии образовательной области «Математика». С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун считают, что «в каждой предметной области можно выделить иерархическую структуру, отражающую смысловую подчиненность понятий, являющихся смыслообразующей основой данной дисциплины. ...для каждого термина глоссария выделяется система связей, отражающих смысловые зависимости между понятиями» [51]. Систематизировать информацию можно по-разному. Категории системы строятся по хронологии, причинно-следственным или тематическим связям. Выбранные категории призваны учитывать нужды и интересы учащихся; но они должны также способствовать усвоению знаний, пониманию и запоминанию внутренних связей изучаемого материала или темы. Составленные автором справочники по математике для младших школьников и для учителей начальной школы структурированы по содержательным линиям учебного предмета «Математика». Рассматриваемый справочник служит для формирования у младших школьников таких познавательных и регулятивных УУД, как самостоятельное умение пользоваться справочной литературой и в помощь учителю для формирования у учеников познавательных метапредметных результатов средствами математического образования. Разработанная нами методика работы по изучению математических понятий с позиций общего подхода к понятиям, личностно-ориентированное изучение математических понятий через воспитание мысли [272] описана в главе 4.

Следующий вид методических инноваций в *содержании* начального математического образования, определен в результате анализа системы *базовых национальных ценностей*, которые включены в содержание образования согласно документа «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ». В математическом образовании они могут быть положены в основу выбора сюжетов текстовых задач, связанных с семьей, спортом, Родиной,

трудом (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 7). Формулировки заданий, ориентирующих на самостоятельный поиск ответа и математической информации, на помощь другим людям, на объяснение материала соседу, младшим или старшим, на практико-ориентированные задачи и проекты по математике, связанные с профессиями родителей, с родителями и семьей, как источником математической информации. Использование задач и проектов по математике с краеведческим содержанием. Например, величины – время, возраст, расстояния, длины, высоты, площади, глубины; формы, симметрия архитектурных и природных сооружений; числовые характеристики знаменитых земляков – спортсмены, ученые, герои, композиторы, поэты, писатели и многое другое. Сведения по истории математики, этимологические словари по математике.

Базовые ценности являются основой обновления начального математического образования с позиции духовно-нравственного развития и воспитания современных младших школьников. Для этого требуется целенаправленное и системное создание заданий по математике с воспитательным фоном, с сюжетами для формирования базовых ценностей семьи, здоровья, труда, родины, экологии из Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России [126]. В ходе данного исследования разработаны задания по математике для начальной школы и таблица с заданием для учителей, обучающихся на курсах (ПРИЛОЖЕНИЕ 4). Таким образом, базовые ценности являются не только традиционными источниками нравственности, но и источниками методических инноваций.

3.5 Вариативность личностно-ориентированного содержания начального математического образования как вид методических инноваций

Приоритетность личностно-ориентированного образования в достижении новой главной цели российского образования (развитие личности) определила

вариативность содержания начального математического образования. В Статье 12 (Образовательные программы) Закона РФ «Об образовании» подчеркнуто, что содержание образования должно способствовать реализации права обучающихся на свободный выбор мнений и убеждений, обеспечивать развитие способностей каждого человека, формирование и развитие его личности в соответствии с принятыми в семье и обществе духовно-нравственными и социокультурными ценностями [89]. Таким образом, востребована вариативность личностно-ориентированного содержания образования и связана она с ответами на вопросы учеников по математике. Это любопытство, познавательный интерес учеников к математике может быть обеспечено в диалоге на уроке математики, при организации мотивации к изучению новой темы через использование интерактивного технологичного приема «Знаю – хочу узнать – узнал», в самостоятельной работе учеников над проектами по математике в урочной и внеурочной деятельности. Таким образом, *деятельность личности* выступает детерминантой *содержания* образования. Его можно определить, по В.С. Ледневу, как содержание особым образом организованной деятельности учащихся, основу которого составляет *опыт личности*. Например, польский педагог Р. Венцковский [336, с. 99] указывает четыре основных критерия подбора, структуры содержания обучения:

- запросы, потребности детей (познавательные, любознательные или творческие);
- гибкость содержания обучения (обусловленная развитием науки и запросами детей);
- эвристичность (умение открывать новые связи и зависимости);
- функциональность для развития детей.

При личностно-ориентированном подходе к определению сущности содержания начального математического образования абсолютной ценностью являются не отчужденные от личности знания, а сам человек с его субъектным опытом, интересами, возможностями, вопросами и т.д. Личностно-ориентированное содержание начального математического образования

направлено на развитие средствами математики целостного человека: природных особенностей (здоровье, способности мыслить, чувствовать, действовать), социальных свойств (быть гражданином, семьянином, тружеником) и свойств субъекта культуры (свободы, гуманности, духовности, творчества, выбора, самостоятельности, интереса к математике). Существуют и другие взгляды.

Данный подход к содержанию образования связан с изучением имеющихся у младших школьников вопросов по математике и познавательных интересов к содержанию математики, любознательных или творческих потребностей и их учетом при организации урока математики. В третьей главе описаны фрагменты уроков математики с использованием интерактивных приемов, технологий и технологичных приемов (З-Х-У, РКМЧП, фасилитированной дискуссии). Достижение главного нового результата образования – развитие личности в системе образования обеспечивается, прежде всего, формированием универсальных учебных действий (УУД). Концепция формирования универсальных учебных действий «учитывает опыт реализации компетентностного подхода, в частности его правомерный акцент на достижение учащимися способности эффективно использовать на практике полученные знания и навыки» [298, с. 7].

Проекты по математике создают основу создания личностно-ориентированного содержания математического образования. В учебниках математики [175-178; 23 и др.] на специальных разворотах представлены возможные варианты творческих, информационных и практико-ориентированных проектов, при этом на каждом из этих разворотов обязательно присутствует предложение создания собственного проекта учащегося. Тематика проектных заданий связана с темами из программы по математике, с жизненными ситуациями самих учеников и их близких. Главное требование проектного метода, сформулированное Д. Дьюи и У.Х. Киллпатриком, заключается в том, что проект начинается «по искреннему и неподдельному интересу к теме проекта со стороны того, кто будет его

выполнять». Интересы младших школьников к математике позволяют создавать личностно-ориентированное содержание начального математического образования. Сложность предлагаемых проектов возрастает от класса к классу по содержанию и по ведущему виду деятельности, по способам организации. Работа в 1 классе вполне может выполняться индивидуально (как индивидуальный вклад в общее дело), она не требует коллективно распределённых действий, так же как и проект 2 класса. А тип проекта может быть творческий или информационный. Во 2 классе усложнение происходит за счёт самостоятельной работы со словарями, созданием совместных схем, моделей, письменных текстов по математике, логических и других нестандартных задач, добавлением проектов практико-ориентированных и ролевых типов. Многие проекты 3 и 4 класса требуют от детей распределённых и согласованных действий, с одной стороны, и решения речевых коммуникативных задач с другой; содержание усложняется за счёт исследовательского характера действий. Из предлагаемых учебниками математики тем проектов ребенок может выбрать те, по отношению к которым у ребенка возникнут личностно значимые цели, а проще – *интерес*.

Далее начинается работа учителя по организации планирования учениками своих действий, их самостоятельной реализации и осмыслению (рефлексии) полученного результата (Получилось? Не получилось? Почему? Как я работал? Что можно было бы сделать по-другому? и т.д.).

Примеры ученических проектов:

1. Тема проекта: «Пространственные фигуры». Тип проекта – практико-ориентированный. Продукт проекта – выставка. Цель учеников - организовать и провести выставку моделей пространственных фигур из разных материалов, на которой будут представлены новые способы изготовления этих моделей.

2. Тема проекта: «Как зависит сила притяжения от массы предмета». Тип проекта – исследовательский. Продукт проекта – ответ на исследовательский вопрос. Цель и задачи учеников – организация исследования, выбор и подготовка материальной части (ресурсы), распределение обязанностей,

использование секундомера, сбор информации по теме, найти ответ на вопрос исследования и проверка выводов.

На личных страницах учащиеся записывают ход своей работы над проектом: действия по выбору темы, обоснованию своего выбора, планирование своих действий в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, промежуточные результаты, рефлексию.

Выводы по главе 3

Таким образом, в третьей главе «Методические инновации в содержании начального математического образования» охарактеризованы основные виды рассматриваемого типа методических инноваций на основе проведенного анализа теории и практики, описаны тенденции развития содержания начального математического образования в контексте требований ФГОС НОО: логика построения математического содержания; новые научные математические понятия и разделы; обобщенность и универсальность подходов к основным компонентам содержания начального математического образования (понятия, решение задач); изменение формулировок заданий по математике, соответствующих УУД, введенных в содержание образования в условиях ФГОС НОО; вариативность личностно-ориентированного содержания создается за счет ответов на задаваемые учениками вопросы, по результатам проектной деятельности, в ходе внеурочной деятельности по математике. Построены они на основе анализа: требований ФГОС НОО к предметным результатам по математике; методологического документа «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ»; программ и учебников по математике для начальной школы.

ГЛАВА 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НАЧАЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

В результате контент-анализа нормативно-правовых источников, в которых сформулирован современный социальный запрос образованию на формирование УУД, решение основных задач математического образования, выявлены так же инновационные подходы, технологии, методы обучения (проектный, исследовательский, диалоговый, проблемный, «открытие» нового); социальные формы работы на уроке (групповая, парная, самостоятельная), методическая интерпретация которых в виде методических инноваций раскрыта в параграфе 4.1. Методические инновации для интерпретации некоторых дидактических традиций (урок-экскурсия по математике) представлена в параграфе 4.2. Методические инновации, специфические для основных компонентов начального математического образования (математические понятия и решение задач) раскрыты в параграфе 4.3. В главе описаны основные пути проектирования соответствующих *методических инноваций в организации деятельности* в начальном математическом образовании и некоторые их модели, разработанные автором («личностно-ориентированное формирование математических понятий через воспитание мысли»; «Интерактивные математические уроки-экскурсии», «Образное моделирование математических понятий и правил», «компетентностные задачи по математике», «проекты по математике» и другие). В каждом параграфе представлено и ресурсное обеспечение обучения математике (ЭОРы, интерактивные учебники, рабочие тетради, методические материалы для практических работ, справочники); приемы, типы заданий, способы создания и наполнения ИОС (информационно-образовательной среды); способы организации работы на уроке математики и во внеурочной деятельности в соответствии с целевым компонентом; методические инновации, как способы решения *основных задач математического образования*, сформулированных в

ФГОС НОО (развитие математической речи, логического и алгоритмического мышления, воображения).

4.1 Методические инновации как фактор реализации дидактических инноваций в начальном математическом образовании

Для достижения новых результатов обучения, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС), нужны соответствующие инновационные подходы, технологии, методы обучения. Методическая интерпретация *дидактических инноваций* для организации деятельности в начальном математическом образовании образует первый вид методических инноваций *организационно-деятельностного* типа. Проектируются методические инновации указанного вида на основе выявленных в ходе анализа целевой основы системного обновления начального математического образования инновационных: *подходов, путей формирования УУД, педагогических технологий, методов, форм и ресурсного обеспечения* обучения математике, заданных сменой парадигмы со «знаниевой» на «деятельностную». Этот переход обусловил приоритетность системно-деятельностного подхода: «В основе Стандарта лежит системно-деятельностный подход» [290, с.6]. В данном параграфе представлены разработанные методические инновации как фактор реализации в начальном математическом образовании различных *дидактических* инноваций: системно-деятельностного подхода; метода проектов; технологии развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП) и др.

4.1.1. Методические инновации для реализации инновационных подходов в начальном математическом образовании. Инновационные подходы выявлены в ходе контент-анализа ФГОС НОО. В результате появился перечень из 10 востребованных *инновационных подходов*: системно-деятельностный, компетентностный, личностно-ориентированный,

развивающий, здоровьесберегающий, гуманизация, гуманитаризация, индивидуализация, дифференциация, информатизация.

С одной стороны, важнейшим современным социальным запросом системы образования является формирование *универсальных учебных действий* (УУД), обеспечивающих школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию. С другой стороны, потому учебные действия названы *универсальными* умениями, что они носят актуальность не только современную. Поэтому главным критерием инновационности разработанного методического инструментария организационно-деятельностного типа для реализации ФГОС НОО является его способствование формированию УУД. Проанализированы имеющиеся методические инновации по *организации деятельности*, реализованные в школьных учебниках математики для формирования УУД и описаны разработанные автором исследования методические инновации.

Формулировки заданий по математике в «знаневом» подходе (реши, спиши, выпиши и т.д.) не способствуют эффективному формированию УУД у обучающихся. В настоящее время в школьных учебниках математики для начальной школы формулировки заданий отличаются от традиционных. Современные задания в учебниках математики для начальной школы Н.Б. Истоминой отражают развивающий, продуктивный, исследовательский характер математического образования и нацеленность его на формирование УУД всех четырех групп: «проанализируйте; докажите (объясните); продолжите ряд; сравните; выразите символом; создайте схему или модель; обобщите (сделайте вывод); выберите решение или способ решения; исследуйте; оцените; измените; придумайте; найдите в справочнике»¹⁵ и т.д.

Системно-деятельностный подход к обучению назван основным для реализации требований ФГОС НОО, обоснован в психологии и в педагогике и предполагает:

¹⁵ Истомина Н.Б. Математика. 2 класс. Учебник в 2-х частях. Часть 2. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2014.

- наличие у детей познавательного мотива;
- выполнение учениками определённых действий для приобретения недостающих знаний; выявления и освоения учащимися способа действия, позволяющего осознанно применять приобретённые знания;
- формирование у школьников умения контролировать свои действия – как после их завершения, так и по ходу.

Методические инновации для реализации в начальном математическом образовании системно-деятельностного подхода к обучению далее связаны с тремя компонентами учебной деятельности [58; 59]: мотивационно-целевым, операционно-действенным и контрольно-оценочным. По результатам нашего исследования готовности учителей [263], они в большей степени затрудняются осуществлять познавательную мотивацию учеников и организовывать целеполагание, которые имеют специфику, связанную с начальным математическим образованием. Организацию рефлексии, самоконтроля и самооценивания учеников учителя начали осваивать, так как соответствующие средства разработаны в психологии и педагогике и едины для разных учебных предметов, т.е. имеют, в терминологии Н.С. Подходовой, метаметодический характер.

В ходе данного исследования разработаны и апробированы методические инновации для познавательной мотивации в начальном математическом образовании. Мотивация является «запусчным механизмом» (И.А. Зимняя [92]) всякой человеческой **деятельности**: будь то труд, общение, игра или познание. А.Н. Леонтьев под мотивацией понимает «...то, что является единственным побудителем направленной деятельности, есть не сама по себе потребность, а предмет, отвечающий данной потребности». В основе реализации ФГОС НОО лежит учебная деятельность, системно-деятельностный подход. Мотивация – важнейший компонент структуры учебной деятельности, а для личности выработанная внутренняя мотивация является основным критерием ее сформированности, то есть ребенок получает «удовольствие от самой деятельности, значимости для личности непосредственного ее результата»

[151]. Автору данной работы удалось посетить лекции В.В. Давыдова, посвященные особенностям учебной деятельности. На доске Василий Васильевич схематично изобразил компоненты учебной деятельности (рис. 4.1). Использованные сокращения: УД – учебная деятельность, М – мотивация, Ц – цель, уч.з – учебная задача, Р – рефлексия, Ск – самоконтроль, Со – самооценка. Количество учебных задач разное, зависит от цели.

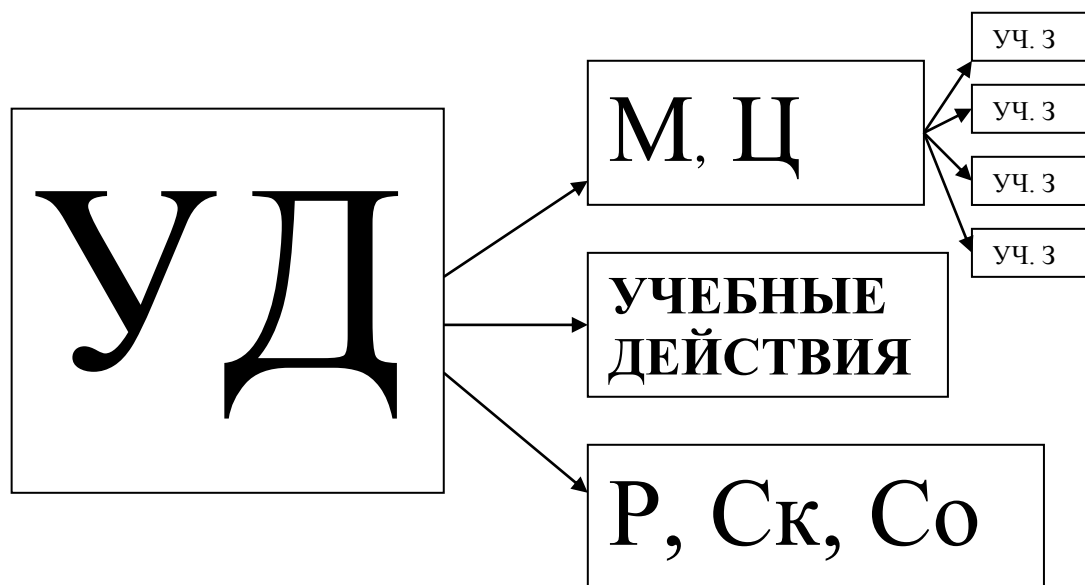


Рис. 4.1. Компоненты учебной деятельности (из лекции В.В. Давыдова)

Мотивация¹⁶ первый и обязательный компонент учебной деятельности. С мотивации начинается учебная деятельность. *Без мотивации нет деятельности.* Для организации учебной деятельности необходима познавательная мотивация учеников. Как показывает наблюдение практики проведения уроков и опросы учителей на курсах повышения квалификации, многие учителя не различают мотивацию и стимулирование. Стимулировать извне проще. Но мотивация – внутренний процесс. Формирование учебной мотивации на уроках математики является одной из центральных проблем современной школы, как указано в Концепции развития

¹⁶ Мотивация – это результат *внутренних* потребностей человека, его *интересов и эмоций, целей и задач.* Мотивация – сторона *субъектного* мира ученика, она определяется его собственными побуждениями и пристрастиями, осознаваемыми им потребностями. Мотивация возникает (или нет) изнутри. Отсюда все *трудности* вызова мотивации со стороны. Учитель может лишь опосредованно повлиять на неё, создавая предпосылки и формируя основания, на базе которых у учащихся возникает *личная заинтересованность* в работе.

математического образования в РФ [130]. Учителю необходимо овладеть способами и приёмами формирования мотивации. Доминирующими мотивами учебной деятельности учащихся должны стать мотивы *познания* окружающего мира. Учителя считают для себя полезным иметь набор приемов («методическую копилку»), используемых учителем для активизации познавательной мотивации учеников на уроке математики. В подобную «копилку» включены следующие приемы:

- 1) мотивы от *имеющихся* познавательных интересов учеников, вопросов:
 - прием «З-Х-У» (знаю – хочу узнать – узнал);
 - «лови вопрос»;
 - «какие есть вопросы?»;
 - ящик (стенд) «Почемучка» (вопросы могут дети писать);
- 2) мотивы от *имеющихся* увлечений, сферы интересов учеников:
 - любимые игры, фильмы, сказки, увлечения (динозаврами, куклами, космосом...);
 - любимые занятия (коньки, хоккей, телевизор, Интернет, прогулки...);
 - поездки, питомцы, дача, еда, ...;
 - кружки, секции и т.д.;
- 3) мотивы от противоречия, проблемной ситуации:
 - заинтересованность в диалоге - «Кто прав? Кто не прав?» (столкновение мнений (в организованном диалоге учитель выявляет 2 и более точки зрения, мнения учеников, делает на них акцент и предлагает разобраться – кто прав? Кто не прав?);
 - герои на уроке, в учебнике, имеющие разные точки зрения;
 - игра «ДА – НЕТ»;
- 4) мотивы социально-познавательные:
 - «Объясни другому» - для этого надо понять и разобраться самому;
- 5) мотивы познания окружающего мира, любознательность:
 - Сколько штрихов внизу ягодки рябины?
 - Каких углов у деревьев больше - тупых, острых, прямых?

– Сколько ступенек до твоей квартиры?

б) мотивы практического использования знаний и умений:

– В математике это, прежде всего, задания вида: Хватит ли? (времени; денег; коробки конфет, чтобы угостить весь класс; 1 банки краски на пол; клубка ниток на пару рукавичек; коробки плитки на стену; 1 пакетика семян; 1 пакета молока и т.д.).

– Реальные жизненные ситуации (семья решает, где провести отдых: выбор билетов, цены и времени, что с собой брать...; на даче папа с сыном делают «опанелку» двери - под каким углом отпиливать, как без транспортира с углами работать? Планирование земельного участка. Подготовка дня именинников, чаепития: расчет покупок и др.).

Практические задания «прорастают» в метод проектов по математике практико-ориентированного вида. Метод проектов, обеспечивающий личностно-ориентированное обучение, как средство развития творчества, познавательной деятельности, самостоятельности, поиска ответов на *свои* вопросы, того, что *интересно*. Удовлетворение познавательного интереса, как инстинкта, любопытства, любознательности.

Кроме познавательных, социальных мотивов, психологи выделяют творческие мотивы. Наличие их обозначает то, что ученик не только усваивает те приёмы и способы общения, которые ему предлагаются в ходе учения как образец, но и *ищет новые* способы учебных действий и форм сотрудничества и взаимодействия с окружающими людьми. Радость созидания, радость решения задачи. Питает и поддерживает мотивацию – осязаемый, реальный, этапный и конечный *успех*. Даже малый успех порождает желание продолжить свою успешную деятельность. Если успеха нет, то мотивация угасает, и это отрицательно сказывается на выполнении деятельности. Значит, необходимо создать разнообразные ситуации, в которых каждый ученик (с разными интересами, способностями, возможностями, интересами, каналами восприятия, темпераментом и т.д.) может быть успешным в изучении математики.

В Сингапуре в математическом образовании для мотивации используются сказки, стихи, простые ситуации из окружающей жизни; упражнения для работы в парах; интерактивные компьютерные программы и обучающие игры [341]. Как утверждают И.С. Сафуанов и С.Л. Атанасян, «Обучение должно стать осмысленным» [246]. Для этого предлагаются методические вопросы и задания для работы со смыслами математических понятий. Например, «какие слова, похожие на слово «измерение» вы встречали в своей жизни?», «какой смысл вы вкладываете в слово «задача»? и др.

Компетентностный подход. Для его реализации в начальном математическом образовании необходимы методические инновации, связанные с использованием реальных жизненных ситуаций, задач из жизни, практические работы, уроки-экскурсии по математике, предметное (материальное моделирование). Что не отменяет необходимость решать тренировочные упражнения и задачи, большинство из которых в жизни мы не решаем, несмотря на то, что в сюжете задачи использованы реальные объекты и величины. Реализация компетентностного подхода в образовании способствует пониманию сути изучаемых понятий. Как пишет А.Г. Мордкович, «следует предложить учащимся для понимания сути дела реальную задачу» [171, с. 47]. Реальными, или компетентностными, задачами в математическом образовании являются задания вида: «Сможешь ли ты купить?», «Хватит ли ...(краски в банке на пол в классе)?», «Хватит ли денег на покупку...?», «Во сколько надо выйти из дома, чтобы...?» и т.п.

Методические инновации для реализации компетентностного подхода в начальном математическом образовании разработаны с учетом утверждения в фундаментальном ядре: Математика позволяет успешно решать практические задачи: оптимизировать семейный бюджет и правильно распределять время, критически ориентироваться в статистической, экономической и логической информации, правильно оценивать рентабельность возможных деловых партнеров и предложений, проводить несложные инженерные и технические расчеты для практических задач [298, с. 35]. Данные направления практической

работы адаптировать для начальной школы позволят текстовые задачи с соответствующими сюжетами.

ЦЕНА. КОЛИЧЕСТВО. СТОИМОСТЬ

Монеты: 

Купюры: 

1 р. = 100 к.

118. Набери монетами и купюрами цену каждого предмета.


9 р. 60 к.


34 р. 80 к.


15 р. 20 к.


17 р. 60 к.


13 р. 60 к.


9 р. 50 к.


14 р. 20 к.


58 р. 70 к.


44 р. 40 к.

40

119. Используя цены, данные в задании ответь на вопросы.

- Сможешь ли ты купить:
 - два батона, если у тебя 20 р.;
 - два набора карандашей, если у 36 р.;
 - 10 яиц, если у тебя 30 р.;
 - тетрадь, если у тебя 9 р. 80 к.;
 - пакет молока, если у тебя 15 р.?

120. Объясни, почему стоимость всей покупки записана произведением.

Цена	Количество	Стоимость
5 р. 70 к. 		$570 \cdot 2$
6 р. 20 к. 		$620 \cdot 5$
9 р. 30 к. 		$930 \cdot 3$
4 р. 50 к. 		$450 \cdot 5$

41

Рис. 4.2. Компетентностные задания по математике из учебника Н.Б. Истоминой

Направления методической и продуктивной работы учителей для реализации компетентного подхода в математическом образовании использованы и в их подготовке на курсах и спецкурсах (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 4).

Информатизация как подход к образованию и методические инновации. «Информатизация – направленный процесс системной интеграции компьютерных средств, информационных и коммуникационных технологий с целью получения новых общесистемных свойств, позволяющих более эффективно организовать продуктивную деятельность человека, группы, социума» [258]. Внедрение информатизации в начальном математическом образовании массовой школы на первом этапе своего становления осуществлялось как инновация, прежде всего, материально-технического типа. Но для методического и дидактического уровней новые технические возможности учителями массовой школы использовались в традиционном

смысле – прежде всего, для реализации принципа наглядности, но в более удобном и эффективном виде. А именно: мультимедийные презентации; разнообразные иллюстрации; использование маркеров вместо меловой доски; скрывание части информации электронными средствами вместо шторки или газеты на доске, как в 70-е и 80-е годы прошлого века и т.п. В дистанционном обучении используются традиционные формы обучения: лекции, семинары, лабораторные занятия, контрольные работы, зачеты, экзамены, консультации, самостоятельная работа и др. Возникает вопрос, существуют ли методические инновации реализации информатизации начального математического образования? Открывает ли новые методические возможности использование информационных и коммуникационных технологий в математическом образовании? Например, в электронном и дистанционном образовании.

Отличие дистанционных методов обучения от традиционных, заключается в следующем:

- изменение «знаниевой» парадигмы на «практико-ориентированную» («знать, чтобы уметь, чтобы знать»), «лично-ориентированную» («я знаю и узнаю») и «деятельностную» («я действую, чтобы узнать»);

- повышение роли самостоятельной работы школьника;

- приобретение учеником умений, необходимых для дальнейшей жизни;

- усиление личностной значимости образования (Е.С. Полат [212 и др.]).

В условиях дистанционного обучения различают:

- методы взаимодействия обучающихся и обучающихся с информационно-образовательной средой и между собой (активные и интерактивные);

- методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности, методы трансляции учебных материалов (кейс-технология, ТВ-технология, сетевая технология);

- методы стимулирования учебной деятельности (методы развития интереса и методы развития ответственности);

- методы контроля и самоконтроля (индивидуальные и групповые, репродуктивные и творческие, синхронные и асинхронные).

Анализ существующих исследований также показал, что несмотря на то, что проблемам дистанционного образования посвящены труды многих отечественных авторов (М.П. Карпенко, С.М. Костенко, Е.С. Полат, А.Г. Шабанова; С.А. Щенникова и др.) они требуют рассмотрения и уточнения на уровне методики обучения математике. Методической особенностью реализации информатизации математического образования на современном этапе являются - создание интерактивных заданий по математике средствами ИКТ; сетевые технологии и мобильные приложения, связанные с особенностями начального математического образования в помощь учителю; электронные формы учебников математики. Информатизация начального образования в указанном направлении осуществляется под руководством А.В. Молоковой [167; 168; 169 и др.]. Методический интерес представляют практико-ориентированные уроки математики нового типа [167] с использованием в качестве мотивации вычислительной деятельности и деятельности по составлению плана маршрута выходного дня для группы учеников из другого города, с которыми класс по скайпу планировал встречу. Использование сетевых технологий наполняет новым смыслом уроки математики и требует разработки новых методических средств, то есть методических инноваций.

Личностно-ориентированный подход в начальном математическом образовании. Традиционный подход подразумевает донесение до всех обучаемых одного и того же объёма информации. Гораздо больший потенциал у тех методик, которые дают разным детям разные рекомендации в зависимости от их индивидуальности. Индивидуальные рекомендации направлены на жизненный опыт конкретного ученика, его потребности и интересы, учитывают конкретные трудности, которые могут возникнуть у него на пути изучения математики, — и вызывают у него ответную реакцию. Человек воспринимает подобные математические сообщения как адресованные лично к нему, и поэтому относится к ним с большим вниманием, лучше их запоминает и более ревностно им следует. В коре головного мозга включаются

те зоны, которые активируются, когда он думает о себе самом, и благодаря этому значительно усиливаются процессы обучения математике, развития памяти и внимания средствами математики. О личностно-ориентированном изучении математических понятий более подробно описано в параграфе 4.2.

4.1.2. Методические инновации для формирования УУД в начальном математическом образовании. Что помогает учителю начать формировать УУД через организацию деятельности в начальном математическом образовании? Знание компонентов каждой группы УУД, дидактических инноваций по их реализации и умение применить с учетом специфики учебного предмета. Далее рассмотрены дидактические инновации, направленные на формирование УУД (познавательных, коммуникативных, регулятивных, личностных) и их методическая интерпретация. Признанно, что для формирования УУД способствуют: Групповая и парная форма работы; методы – исследовательский, проблемный, проектный, диалоговый; технология развития критического мышления через чтение и письмо и др.

С точки зрения методики обучения математике, наиболее трудными для учителей представляются *коммуникативные и регулятивные УУД*.

Компоненты **коммуникативных УУД** предоставлены учителю в разных источниках, но учителя испытывают затруднения при поиске заданий в учебниках математики для формирования коммуникативных УУД. В педагогике и психологии разработаны компоненты коммуникативных УУД и коммуникативные действия:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками — определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

– управление поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;

– умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

– владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

Данный перечень УУД полезен, но не достаточен учителям. Они затрудняются самостоятельно перевести его на язык методики, то есть заданий по математике. Формирование коммуникативных УУД не сводится к развитию речи - математической и монологической. Необходим диалог, общение, то есть субъект-субъектное взаимодействие учеников как друг с другом, так и с учителем на основе математического содержания. Для формирования коммуникативных УУД необходимо использовать следующие дидактические инновации:

– групповую и парную работу (общение учеников друг с другом) на уроке и во внеурочной деятельности над проектами по математике;

– диалоговый метод (общение учеников с учителем и друг с другом);

– использование героев учебника, ведущих диалог (наблюдение за общением героев учебника, общение автора учебника с учениками, начало диалога в классе учеников друг с другом, с позицией героя учебника и с учителем).

Для групповой и парной работы недостаточно групповой посадки детей, необходимы специальные формулировки заданий. Работа в группе оправдана в следующих случаях, которые и определяют формулировки заданий по математике:

– для «мозгового штурма» в совместном выполнении творческого задания;

– для выполнения сложного (составного) задания по частям, для ускорения работы;

– для освоения разных социальных ролей (руководитель, хранитель времени, секретарь, оформитель и др.) через их распределение разными способами (по жребии, по желанию, по очереди, учителем).

Для формирования и диагностики *коммуникативных УУД* можно предложить следующие примеры заданий по математике:

– обсудите в паре план решения задачи и составьте схему поиска плана решения «От условия к вопросу»;

– обсудите в группе порядок выполнения действий в сложном выражении и распределите, кто какое действие будет выполнять;

– разберитесь в группе как решать логическую задачу и обсудите, как будете в других группах объяснять ход ее решения;

– задайте друг другу вопросы по тексту о транспорте;

– «объясни, почему двузначные числа так называются»;

– «отгадай, о каком числе (действии, фигуре, линии ...) говорим»;

– составь задание партнеру по теме урока;

– озвучь отзыв на проект по математике товарища;

– групповая работа по составлению кроссворда по математике;

– «подготовь рассказ о треугольнике»;

– «опиши устно круг»;

– диалоговое слушание (формулировка вопросов для обратной связи);

– составьте план работы группы над проектом;

– диалоговые вопросы учителя, которые отличаются от контролирующих вопросов и обращены не к знаниям программного материала, а к *личному* опыту, мыслям, аргументам, предположениям, догадкам, впечатлениям, эмоциям, отношениям учеников к теме диалога по программному материалу;

– использование приемов групповой работы из технологии РКМЧП и т. д.

Методические инновации для реализации дидактических инноваций по организации групповой формы работы и работы в парах в школьных учебниках математики представлены через рекомендации в условных знаках в начале

учебника, в его навигации. Ученикам предлагают освоить правила работы в паре. Примеры из учебников изображены на рисунке 4.3.



Рис. 4.3. Средства формирования регулятивных УУД из действующих в начальной школе учебников математики

В учебниках математики Н.Б. Истоминой формирование коммуникативных УУД осуществляется с помощью героев учебников (Маша и Миша). Их диалоги между собой, разные способы решения одной и той же задачи или проблемы, обращение автора учебника к ученикам с вопросами об установлении правильности этих способов, предложение найти свой вариант и так далее.

254. На арене цирка 5 тигров и 2 льва.

Обозначь каждого тигра квадратом, а каждого льва треугольником и покажи на рисунке, сколько зверей на арене.

Миша выполнил такой рисунок:

Маша — такой:

- Кто невнимательно прочитал задание?

Рис. 4.4. Пример использования героев учебника, диалога автора с учениками для формирования коммуникативных УУД

К регулятивным УУД относятся:

- *целесолагание* как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
- *планирование* – составление плана и последовательности действий;

- *прогнозирование* – предвосхищение результата и уровня усвоения знаний;
- *контроль* в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- *коррекция* – внесение необходимых дополнений и корректив;
- *оценка* – выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения;
- *саморегуляция* как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию.

За первые годы реализации ФГОС НОО в массовой школе наиболее популярными способами целеполагания стали рекомендации использовать проблемные ситуации. Но учителя начальной школы утверждают, что нуждаются в банке проблемных ситуаций по каждой теме математики. В своем образовании сами учителя не готовы постоянно сталкиваться с проблемами. Поэтому для начального математического образования более целесообразно исходить из имеющихся у учеников познавательных интересов к математике, вопросов учеников по математике в рамках объявленной темы по программе. Для работы с интересами учеников апробирован такой прием из технологии РКМЧП, как «Знаю - Хочу узнать - Узнал» (более подробно в п.4.1.1).

Примеры приемов организации *целеполагания* на уроках математики:

- проблемная ситуация, которую, например, в учебнике математики Н.Б. Истоминой разрешают герои учебника (Маша и Миша) служит методической инновацией для целеполагания изучения темы:
 - вопрос в начале урока «Что хотите узнать о числе 100?» («Что хотите узнать о длине?»);
 - игра «Да – нет»; Проводится на основе математического диктанта из высказываний как истинных, так и с ошибками, а ученики отмечают их + или -, чтобы выделить то, с чем не справились большинство учеников класса;

начало изучения математики в четвертом классе [112] – служит одновременно для оценки пройденного и для целеполагания на предстоящие уроки.

Далее приведены примеры упражнений на *коррекцию и оценку*:



Рис. 4.6. Пример задания «Исправь ошибки», реализующего регулятивное УУД - коррекция в начальном математическом образовании

Упражнение «Найди ошибку», «Контролёр»

Цель – формировать умение контроля в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от эталона и внесение необходимых корректив.

Упражнение «Оценим свои достижения»

Цель – формировать умение оценивать свою деятельность, осознавать учащимися уровень и качество усвоения результата.

Выполнение проектов

Цель – развитие умений определять тему исследования, анализировать, сравнивать, формулировать выводы, оформлять результаты исследования.

Познавательные УУД (универсальные учебные действия) – это система способов познания окружающего мира, построения самостоятельного процесса поиска, исследования и совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению и использованию полученной информации.

К познавательным УУД относят следующие умения: осознавать познавательную задачу; читать и слушать, извлекая нужную информацию, а также самостоятельно находить её в материалах учебников, рабочих тетрадей, другой дополнительной литературе; осуществлять для решения учебных задач

операции анализа, синтеза, сравнения, классификации, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, выводы; выполнять учебно-познавательные действия в материализованной и умственной форме; понимать информацию, представленную в изобразительной, схематичной, модельной форме, использовать знаково-символические средства для решения различных учебных задач.

В начальном математическом образовании формирование познавательных УУД представлено в развивающих заданиях на анализ, синтез, классификацию, поиск закономерностей, использование математических знаков, через моделирование текстовых задач, арифметических действий, чисел, величин, отношений, зависимостей между величинами и многое другое.

Для формирования познавательных УУД актуальным является умение вести поиск математической информации (математических фактов, объектов, процессов, явлений; сходства, различий, закономерностей, оснований для упорядочивания; варианты математического решения проблемы в жизни и др.) не только в учебниках, но в разнообразных источниках.

148. Выпиши номера пар отрезков, которыми можно обозначить высоту дуба и берёзы.



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)



Миша записал такие пары номеров:
3 и 4, 4 и 5



Маша такие 1 и 2, 2 и 4

- Какие пары номеров отрезков выписаны у тебя?

Рис . 4.7. Моделирование длины предметов с помощью отрезков

(Н.Б. Истомина)

Мы рассматриваем пять основных групп источников математической информации – на бумажном носителе, на электронном носителе, другие люди, мир вокруг, сам человек. Разнообразны виды работы учеников в поиске математической информации по модели: «Какая математическая информация?», «Где найти?», «Для чего?». На курсах повышения квалификации учителя сначала сами пробуют заполнять таблицу: «Математическая информация: Какая? Где? Для чего?» (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 6).

Для формирования познавательного УУД по поиску информации важна не только методика использования справочников и словарей по математике для начальной школы, но в условиях их дефицита и разработка таковых. В ходе данного исследования разработаны справочники: «Математика в схемах и таблицах» [273], наглядно-образный справочник для начальной школы «Наглядные таблицы по математике» [266]; этимологический словарь «Как назвать понятие». Особыми средствами формирования познавательных УУД являются: уроки-экскурсии по математике для поиска математической информации; моделирование как средство работы с математической информацией; использование технологии РКМЧП на уроках математики для формирования умения работать с математической информацией; особенности использования ИКТ для работы с математической информацией; использование исследовательского метода обучения для поиска математической информации.

Личностные УУД. В ФГОС НОО рассматриваются как требования к личностным результатам, так и сами личностные результаты. В п.9 ФГОС НОО перечислены следующие требования к личностным результатам, включающим:

- «готовность и способность обучающихся к саморазвитию,
 - сформированность мотивации к обучению и познанию,
- ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества;
- сформированность основ гражданской идентичности» [290].

По каждому требованию ФГОС НОО к личностным результатам в ходе исследования нами разработаны методические инновации, позволяющие реализовать воспитательный потенциал учебного предмета «Математика» и опубликованы в статье автора (2016 г.). Задания по математике для формирования некоторых личностных (УУД) рассматриваем и в таблице 4.1.

Таким образом, многие методические инновации позволяют правильно и разнообразно реализовать воспитательный потенциал математического образования в современных условиях внедрения ФГОС НОО, через формирование личностных УУД.

Таблица 4.1

Методические инновации для формирования личностных УУД в начальном математическом образовании

№ п/п	Личностные УУД на основе требований ФГОС НОО	Методические инновации для формирования личностных УУД в начальном математическом образовании
1.1	Личностное, профессионально, жизненное самоопределение; Самоопределение - активный процесс понимания себя, своего места в обществе и своего назначения в жизни	Какие знания математики используют в своей профессии твои родители? Кем ты хочешь стать? Какие знания математики тебе будут нужны? Математические уроки-экскурсии: «Какие арифметические действия нужны в библиотеке?»; «Какие арифметические действия нужны для работы в аптеке?»; Где в жизни тебе сейчас нужна математика? Проекты по математике вида: «Задачи моей семьи»; «Математика пакета с молоком» и другие.
1.2	Смыслообразование, то есть установление учащимися связи между целью	Прием технологии РКМЧП: «Знаю – Хочу узнать – Узнал». Проблемное обучение. Проекты по математике.

	<p>учебной деятельности и ее мотивом, другими словами, между результатом учения и тем, что побуждает деятельность, ради чего она осуществляется.</p>	<p>Технология «Воспитание мысли на математике» через систему вопросов вида: «Где в жизни ты слышал слова похожие на слово «измерение»?» «Как ты понимаешь слово «площадь»?» «Какой смысл ты вкладываешь в слово «периметр»?» Ученик должен задаваться вопросом: «Какое значение и какой смысл имеет для меня изучение математики?» и уметь на него отвечать;</p>
1.3	<p>Нравственно-этическая ориентация, в том числе и оценивание усваиваемого содержания (исходя из социальных и личностных ценностей), обеспечивающее личностный моральный выбор.</p>	<ul style="list-style-type: none"> –Задания на выбор ответа к текстовой задаче, уравнению, логической задаче. –Возможность учеников выбирать последовательность работы на уроке, выполнения заданий, помощника для работы у доски. –Обязательный выбор учениками темы проекта по математике. – Выбор и составление схемы безопасного маршрута от дома до школы – Воспитательный фон заданий: формулировки заданий, со словом «Помоги». Например, «Помоги маме разобрать продукты из сумки – в холодильник, шкаф, на стол»; «Помоги Мише навести порядок в своей комнате»; – Личностно-ориентированные сюжеты задач про Режим дня первоклассника, о сборе портфеля, о времени на дорогу от школы до дома, – Задания на классификацию домашних предметов вида: «Что на этом столе можно взять в школу, а что

		<p>надо оставить дома?»); «разложи на свои места».</p> <p>Игра “что такое хорошо, что такое плохо” на математическом материале.</p>
1.4	<p>Сформированность основ гражданской идентичности</p>	<p>– В данном направлении воспитательный потенциал математического образования может проявиться в сюжетах текстовых задач числовых данных из истории, биологии и географии Родины, родного края; о годах жизни российских ученых-математиков, а также российских художников, поэтов, писателей, композиторов, путешественников, великих полководцев, спортсменов.</p> <p>– Проекты по математике или межпредметные проекты по краеведению о датах, размерах, протяженности по времени и многое другое.</p> <p>– Проведение уроков-экскурсий по математике в краеведческий музей, к памятным местам родного края и др.</p> <p>Сюжеты математических задач с конкретными верными числовыми данными помогут младшим школьникам аргументировано гордиться своей Родиной, а учителю формировать у них основы гражданской идентичности.</p>

4.1.3. Технология РКМЧП как методическая инновация в начальном математическом образовании. Технологию РКМЧП (развитие критического мышления средствами чтения и письма) в зарубежной психолого-педагогической науке разрабатывали К. Мередит, Д. Стил, Ч. Темпл, С. Уолтер, Д. Халперн и другие; в отечественной – А.В. Бутенко, С.И. Заир-Бека, И.О. Загашева, М.В. Кларина, И.В. Муштавинской. Как показало данное исследование, самостоятельное применение технологии РКМЧП на

математическом содержании вызывает у учителей серьезные затруднения, низкий уровень их методической готовности к применению технологии РКМЧП (5%). Это говорит о новизне описываемой технологии для большинства учителей. Технологии РКМЧП является технологией деятельностного типа; она нацелена на развитие личности обучающихся, развитие их речи и мышления, формирование коммуникативных, познавательных и регулятивных умений, что позволяет считать ее востребованной в современных условиях реализации требований ФГОС ОО [290, с. 26]. Автором данного исследования разработаны *методические* рекомендации по использованию РКМЧП в *математическом* образовании, апробированы на курсах повышения квалификации учителей и опубликованы ранее [275]. Для учителей предложены ответы на вопросы: Как применять РКМЧП на уроках математики? Какие новые цели математического образования в условиях ФГОС ОО можно достигать средствами технологии РКМЧП? Для решения, каких основных задач математического образования из ФГОС НОО [290, п.19] может быть полезна технология РКМЧП? Каким образом применять РКМЧП на уроках математики?

В технологии РКМЧП имеются конкретные приемы для организации учебной деятельности младших школьников на уроках математики (для всех компонентов учебной деятельности); осмысления математических понятий, вычислительных приемов и правил. Перечисленные возможности дают основание считать технологию РКМЧП метапредметной, значит относящейся и к математическому образованию. Среди основных задач образовательных областей (ФГОС НОО, п.19) только для математики указано на необходимость развивать мышление: задачи развития логического мышления и развития алгоритмического мышления.

Проблемы с использованием технологии РКМЧП в математическом образовании возникают у учителей в связи с тем, что *тексты по математике* сильно отличаются от текстов по истории, географии, литературе. Математика не ассоциируется у многих ни с текстами, ни с письмом, ни с чтением. Но в

начальном курсе математики есть свои тексты (письменные и устные), в том числе вербальные тексты на родном языке и невербальные (математические записи, модели, математическая речь), а именно: текстовые задачи, математические записи (выражения, равенства, неравенства, уравнения, формула свойства), тексты по истории математики, в учебнике математики (правила, пояснения, алгоритмы, определения), словарях, справочниках по математике, этимологических словарях по математике, модели (математические, вспомогательные), математические сказки, рассуждения по поиску плана решения задачи и др.

Конкретные примеры использования разнообразных приемов РКМЧП на математическом содержании, математических текстах в начальном образовании разработаны автором данного исследования как методические инновации и опубликованы ранее [275 и др.]. Например, технологичный прием, который называется «Знаю – Хочу узнать – Узнал», кратко еще называемый «З–Х–У» и оформляемый в соответствующей таблице (таблица 4.2) полезен на следующих этапах учебной деятельности: актуализация (первый столбец таблицы), мотивация и целеполагание (второй столбец таблицы), рефлексия (третий столбец таблицы). В таблице 4.3. приведен пример заполнения таблицы «З–Х–У» из указанной технологии РКМЧП на уроке математики. Третий столбец таблицы заполняется в конце урока или изучения темы.

Таблица 4.2

Знаю о ...	Хочу узнать о ...	Узнал о ...

Таблица 4.3

Знаю о <i>делении</i>	Хочу узнать о <i>делении</i>	Узнал о <i>делении</i>
Делить нужно поровну.	– Как быстро разделить большое число?	Нашли ответ на вопрос 2: на калькуляторе не всегда
Делить можно	– Как быстрее делить: в уме или	удобно делить. Например,

с остатком, столбиком. Делить на 0 нельзя	на калькуляторе? – Что означают слова <i>раздельное</i> <i>питание</i> ? Их говорят в том случае, когда что-то делят? – Почему в книгах встречается слово <i>раздел</i> ? В этом случае что- то делят?	если надо разделить на 1 число 1 739 320, то делимое набирать долго. В таком случае легче делить устно. Остальные вопросы лягут в основу минипроектов.
--	--	--

Прием синквейн. Его полезно составлять для следующих математических понятий: числа, задачи, линии, цифры, математика, величины, единицы измерения, равенства, фигуры, сложение, вычитание и т.д. На уроках математики можно использовать прямые и модифицированные задания, связанные с синквейнами. Например, по описанию в виде синквейна угадать математическое понятие, к которому был составлен синквейн.

Прием «Сводная таблица» (см. таблицу 4.4) направлен на обобщение знаний младших школьников, помогает систематизировать математическую информацию, проводить параллели между явлениями, событиями, фактами или понятиями. Таблица состоит из трех столбцов. В среднем перечислены основания для сравнения. Они называются – *линия сравнения*. В первом и третьем столбцах таблицы заносится информация, полученная в результате сравнения. Количество строк в таблице определяется основаниями для сравнения и варьируется в зависимости от рассматриваемых объектов.

Таблица 4.4

Квадрат	Линия сравнения	Треугольник
	Количество сторон	
	Количество вершин	
	Количество углов	
	Равенство сторон обязательно?	

	Какими буквами обозначают вершины?	
	Как найти периметр?	
	Наличие прямых углов	
	Вокруг нас есть предметы такой формы?	

Возможны варианты хода заполнения сводной таблицы в ходе индивидуальной или фронтальной работы, а также для формирования у обучающихся коммуникативных УУД в ходе парной, групповой работы.

4.1.4. Метод проектов как методическая инновация в начальном математическом образовании. Интерактивные и продуктивные *методы*, при которых ученик перестает быть пассивным слушателем и зрителем, а становится активным участником образовательного процесса, что позволяет повысить его мотивацию к учению и приблизить изучаемый материал к повседневной жизни детей являются инновационными на современном этапе развития отечественного образования. Одним из наиболее продуктивных методов обучения в современной педагогике становится метод проектов, в основе которого лежит организация творческой, исследовательской, познавательной и коммуникативной деятельности учащихся. Назначение метода проектов – стимулировать интерес учеников к определенным проблемам, формировать их самостоятельность, инициативность в решении задач, предполагающих владение определенной суммой знаний. Через проектную деятельность, предусматривающую решение одной или целого ряда проблем, легко показать практическое применение полученных знаний, включить учеников в процесс их реального применения, создать условия для накопления разнообразного собственного опыта, а также опыта получения знания из практики, реальной жизни, в работе с различными источниками информации. Проектная деятельность создает условия для эффективного формирования всех ключевых компетенций по версии ЮНЕСКО

(информационной, коммуникативной, социальной, умения учиться и жить вместе). В процессе выполнения проектов младшие школьники быстро могут освоить разные группы источников информации и привыкнуть ими активно и самостоятельно пользоваться (при условии грамотной организации учителем поэтапной работы учеников над своими проектами). На современном этапе большинство учителей в работе над ученическими проектами пользуется методом, который одна учительница метко назвала: «Чай дитя не сирота». Что означает - работа над ученическим проектом «ложится на плечи» родителей. Хотя, начиная с работы над первыми проектами, ученики с большой долей самостоятельности могут создавать некий алгоритм поиска информации под названием: «Где можно узнать?» В процессе мозгового штурма, при организации диалога на занятии обучающиеся готовы самостоятельно называть основные источники. В ходе данного исследования вычленено 5 групп источников информации:

1) материалы на *бумажном носителе* (справочники, энциклопедии, учебники и другие книги, газеты, журналы);

2) материалы на *электронном носителе* (в Интернете, на компакт-дисках и т.д.);

3) объекты, *окружающие* человека (наблюдение и исследование того, что создано природой; что сделано человеком; объекты культуры и произведения искусства), процессы и явления;

4) сведения, полученные *от других людей* в непосредственном общении (от учителя, родителей, бабушек и дедушек, других взрослых и сверстников, одноклассников и старшеклассников; через беседу, анкетирование, слушание и др.);

5) *сам человек* также является для себя источником информации (вспомнил, придумал, догадался, вывел логически, предположил или высказал гипотезу).

Большинство учителей начальных классов осваивают метод проектов через организацию социальных проектов. Учебные проекты чаще связаны с

такими учебными предметами, как технология и окружающий мир. Учителя осторожно выбирают математику для проектной деятельности. Между тем, организация проектов – достаточно эффективный метод обучения всем естественнонаучным дисциплинам, к числу которых относится и математика. Возникает вопрос: по какой причине многие учителя, даже практикующие в своей работе метод проектов, избегают ученических проектов по *математике*? Существует несколько причин:

- Тематика проектов по математике не является очевидной для учеников и для учителей начальной школы.

- Публикаций, посвященных проектам по математике значительно меньше, чем остальных.

- Низкий уровень готовности учителей к организации работы учеников над своим проектом (существуют педагоги, которые считают, что написание реферата является проектом).

- Низкий уровень разработанности методики организации учителем работы учеников над своим проектом.

Главные развивающие, мотивационные, воспитывающие и обучающие возможности метода проекта заключаются в самостоятельном прохождении учеником всех этапов работы над ним: от самостоятельного выбора темы проекта, планирования, выполнения плана, выбора вида продукта проекта до его презентации и самооценки.

Опыт работы на экспериментальных площадках г.Новосибирска и Новосибирской области (с 2006 г.) показал, что в начальной школе успешно применялись следующие разработанные в ходе данного исследования методические приемы организации работы учеников по выбору темы проекта:

- 1) предложить младшим школьникам несколько готовых тем, из которых они могут выбрать ту, что им интересна (они их выбирают и с удовольствием работают над ними, как над своими); важно, чтобы формулировки названий проектов были максимально понятны и приближены к сфере интересов учеников I-IV классов, пробуждающими их любопытство (типичной ошибкой

является предложение четвероклассникам темы из программного материала, например, за 8 класс);

2) целенаправленное и грамотное использование приема «Знаю – Хочу узнать – Узнал», который помогает учителю осуществить актуализацию и узнать то, что ученикам интересно по теме, что они хотят узнать;

3) прием «Лови вопрос». Подготовленный учитель дорожит реальными, естественными, познавательными вопросами своих учеников по математике. Так как каждый такой вопрос легко превратить в проект ученика. С этой целью учителю полезно иметь специальный блокнот для записи ученических вопросов, связанных с математикой;

4) наличие специально отведенного в классе стенда, на который можно вывешивать темы отдельных учеников с предложением присоединиться работать в группе (если не появляется своя тема);

5) темы и разные типы проектов могут стать результатом организации работы по составлению кластера по любой математической теме в результате фасилитированной дискуссии, мозгового штурма и другие организационные приемы.

Далее приведены примеры разработанных *направлений* по выбору математических проблем для проектов по математике в начальной школе, которые более подробно описаны в предыдущей работе автора данного исследования [274].

1) математика вокруг нас – наблюдение, измерение. Работая в этом направлении, ученики могут выполнить проекты на темы: «Где есть математика?», «Геометрия вокруг нас», «Числа вокруг нас», «Цифры вокруг нас», «Я в числах», «Мои длины», «Математика моих игрушек», «Мои площади», «Наш класс (наша школа, моя семья, мой дом в числах, мой родной край) в числах», «Углы вокруг нас», «Треугольники, созданные природой» и т.п.;

2) математический театр связан с инсценировками известных стихов и сказок про математические понятия (например, про то как жили два брата –

треугольник с квадратом), собственных математических сказок, сюжетов из истории математики, драматизацией сюжетов текстовых задач, театрализацией ролевых игр с математическими величинами, изображением собственным телом цифр, знаков сравнения, арифметических действий и геометрических фигур и т.д.;

3) история математики, т.е. изучение старинных правил письменного умножения и деления, выполнение проектов на темы «О старинных цифрах и происхождении нуля», «Где появилась геометрия?», «Ученые-математики России», «Старинные измерительные приборы», «От горшка два вершка», «Наш краеведческий музей и математика» и др.;

4) работа по направлению «Красота и математика»;

5) направление «Числа нам строить и жить помогают?» («Сколько семья платит в месяц за свет?», «Сколько стоит наша вода в год? »);

6) создание иллюстраций по темам программного материала (рисунки, фотоэкспозиции (собственные и из Интернета), пособия, сделанные из природного материала, пластилина, проволоки и др.);

7) работа с математическими понятиями – это выполнение проектов на темы «Что такое задача? », « Что такое выражение? », « Что такое танграм? », «Что есть у круга?», «Какие свойства у прямоугольника?», «Что делают арифметические действия?» и т.п.

Предложенные направления проектной деятельности позволяют младшим школьникам углубиться в изучении математики как учебной дисциплины, а также повысить уровень ее понимания. Но, кроме этого, они предоставляют учащимся дополнительные возможности самореализации, помогают стать успешными в изучении математики, как «визуалам», «кинестетам», «образникам», так и «прагматикам» и др. То есть осуществлять *неуровневую дифференциацию* (по интересам, каналам восприятия, по гендерному принципу и т.п.)) и личностно-ориентированное изучение математики.

4.2. Возможности дидактических традиций в проектировании методических инноваций в начальном математическом образовании

Методико-математическая интерпретация некоторых *дидактических традиций*, ранее не реализованных в начальном математическом образовании, но актуальных для реализации ФГОС НОО является методической инновацией следующего вида. Существенным свойством понятия «инновации» является то, что они не только должны быть новыми, востребованные, на современном этапе и внедряемы. Например, такая форма, как урок-экскурсия известна в педагогике давно и является *дидактической традицией*. Имеется успешный опыт проведения уроков-экскурсий по дисциплинам естественно-научного и художественно-эстетического циклов, но для математического образования является *методической инновацией*.

Кроме этого, традиционными являются такие дидактические принципы обучения, как принцип наглядности, доступности, научности и другие, которые в современных условиях по-прежнему актуальны и могут реализовываться новыми методическими средствами – наглядно-образное моделирование; использование ИКТ для визуализации; новые справочники, словари и учебные пособия на современном уровне научности, доступности, наглядности. Далее в параграфе представлены разработанные в ходе данного исследования методические инновации указанного вида: уроки-экскурсии по математике и наглядность по математике нового типа через образные модели.

4.2.1. Уроки-экскурсии по математике как методические инновации в начальном математическом образовании. Для достижения целей школьного образования, как утверждает Н.С. Подходова, «не хватает тех самых конкретных методик обучения, которые бы в едином ключе, реализуя специфические возможности каждого учебного предмета, обеспечивали полноценное развитие и обучение каждого ребенка» [206, с.14]. Методика каждого предмета, как известно, описывает цели, содержание, методы, средства

и формы обучения. Одной из форм проведения урока является урок-экскурсия. Для начального математического образования уроки-экскурсии по математике или математические экскурсии являются инновационной формой проведения уроков математики.

В чем новизна уроков-экскурсий по математике? Самые творческие и опытные учителя начальной школы отказывались провести урок-экскурсию по математике, объясняя тем, что не умеют, их этому не учили и в профессиональных журналах не встречали. Единицы учителей ограничиваются счетом предметов и нахождением геометрических форм на прогулках после уроков, в продленной группе. Анализ психолого-педагогических и методических источников показал, что в учебниках по методике математики, в профессиональных журналах, в книгах для учителя отсутствует описание методики проведения уроков-экскурсий по математике, которые так же называем математические экскурсии. В некоторых Интернет-ресурсах отдельные учителя описывают «экскурсию» на уроке математики, как один из вариантов *сюжетных уроков*, то есть без выхода из учебного, как игра в экскурсию на уроке, то есть квазиэкскурсию или виртуальную экскурсию. Так же, как урок-путешествие, урок-сказка и другие сюжетные уроки т.д.

В ходе исследования разработана целостная методическая инновация по применению в начальном математическом образовании уроков-экскурсий по математике [269; 270] по каждой теме с 1 по 4 класс, как для «открытия» новой темы, так и для закрепления. В интерактивной технологии проведения уроков-экскурсий по математике реализуется системно-деятельностный, личностно-ориентированный, компетентностный подходы. Обосновано влияние технологии проведения уроков-экскурсий по математике на формирование всех УУД: познавательные, коммуникативные, регулятивные и личностные. На уроках-экскурсиях по математике ученики за пределами учебного класса (в школе, библиотеке, аптеке, во дворе школы, у ручья, на спортивной площадке и др.):

– самостоятельно «открывают» новое знание;

- наблюдают и находят математическую информацию в окружающих предметах, процессах, явлениях;
- проводят исследования;
- выполняют практические работы по математике, измеряют;
- применяют изученные знания по математике на практике;
- общаются и договариваются в группах;
- планируют свои действия;
- собирают задачный материал.

На уроках-экскурсиях реализуются индивидуальные особенности учеников («кинестеты», «визуалы», «образники» и др.); сохраняется их здоровье (на свежем воздухе, при естественном освещении, в движении, в эмоциональном благополучии, безотметочно). Разработаны и описаны практические работы с материальным моделированием по математике для формирования познавательных, регулятивных, коммуникативных и личностных УУД.

В технологии проведения математических экскурсий разработаны:

- система заданий, тематики, мест проведения и способов организации учебной деятельности обучающихся на уроках-экскурсиях по каждой теме математики с 1 по 4 класс;
- здоровьесберегающие эффекты уроков экскурсий;
- возможности данной формы уроков математики для формирования социальной компетентности детей с диагнозами «задержка психического развития» и «ранний детский аутизм»;
- для формирования УУД и многое другое.

Более подробно это описано в ряде публикаций автора данного исследования [269; 270 и др.]. Подобная система проведения математических экскурсий является *новой формой уроков* не только для учителей массовой школы, но и для методики обучения математике, то есть методической инновацией.

Уроки-экскурсии по математике на современном этапе развития общества востребованы. Кем? Востребованность учениками, обществом, государством. Как указано в Законе Российской Федерации «Об образовании» [89], образование «целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства». Интересы, запрос образованию от общества и государства сформулированы в последних федеральных документах 2009-2012 годов [89; 119; 181; 290].

В ФГОС НОО (приказ МОиН РФ №373 от 6.10.09) перед педагогами поставлено множество важнейших задач, которые учителю придется реализовывать. В первом разделе ФГОС НОО («Общие положения», п.6) – написано: «Стандарт направлен на обеспечение: условий для эффективной реализации и освоения обучающимися основной образовательной программы начального общего образования, в том числе обеспечение условий для индивидуального развития всех обучающихся, в особенности тех, кто в наибольшей степени нуждается в специальных условиях обучения, – одаренных детей и детей с ограниченными возможностями здоровья» [290, с.5]. В разделе 19.7. ФГОС НОО (Программа формирования экологической культуры здорового и безопасного образа жизни) написано: «использование оптимальных двигательных режимов для детей с учетом их возрастных, психологических и иных особенностей, развитие потребности в занятиях физической культурой и спортом; применение рекомендуемого врачами режима дня» [290, с.22]. Форма урок-экскурсия по математике позволяет эффективно решать эти и многие другие задачи и требования, поставленные в ФГОС НОО, как описано в более ранних работах автора [269; 270 и др.].

Новая цель и основной результат образования так же сформулированы в ФГОС НОО: «развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, *познания и освоения мира*» [290, с.6]. В достижении основной новой цели образования «освоение мира» уроки-экскурсии по математике имеют очевидную возможность и значение. В п. 8. Стандарта перечислены современные требования, которые использованы в ходе

разработки методических инноваций о том, что «на ступени начального общего образования осуществляется: становление основ гражданской идентичности и мировоззрения обучающихся; формирование основ умения учиться и способности к организации своей деятельности – умение принимать, сохранять цели и следовать им в учебной деятельности, планировать свою деятельность, осуществлять ее контроль и оценку, взаимодействовать с педагогом и сверстниками в учебном процессе; духовно-нравственное развитие и воспитание обучающихся, предусматривающее принятие ими моральных норм, нравственных установок, национальных ценностей; укрепление физического и духовного здоровья обучающихся» [290, с.6 – 7].

Очевидно, что на математических экскурсиях ученикам созданы условия для сохранения и укрепления разных видов здоровья – физического, психологического, духовного. Дети много двигаются на свежем воздухе, при естественном освещении, в безоценочной обстановке, имеют возможность общаться друг с другом, выражать свой познавательный интерес и развивать его, выражать свои эмоции и самореализовываться. Они общаются по делу, но привычным «своим» языком, что способствует формированию основ умения учиться, самостоятельности и способности к организации своей деятельности, учит принимать, сохранять цели и следовать им в учебной деятельности, планировать свою деятельность, осуществлять ее контроль и оценку, взаимодействовать с педагогом и сверстниками в учебном процессе.

На математических экскурсиях дети учатся лучше видеть, понимать, любить свою малую Родину.

В требованиях ФГОС НОО к результатам, в п. 12 (Предметные результаты освоения основной образовательной программы начального общего образования), п.п. 12.2. «Математика и информатика» первым предметным результатом указан тот, который сам говорит в пользу проведения уроков-экскурсий по математике: «1) использование начальных математических знаний для описания и объяснения окружающих предметов, процессов,

явлений, а также оценки их количественных и пространственных отношений» [290, с.11].

Уроки-экскурсии по математике позволяют создать комфортную развивающую образовательную среду, на необходимость которой указывается в числе первых требований ФГОС НОО к условиям реализации Основной образовательной программы (ООП) и «обеспечивающей высокое качество образования, его доступность, открытость и привлекательность для обучающихся, их родителей (законных представителей) и всего общества, духовно-нравственное развитие и воспитание обучающихся; гарантирующей охрану и укрепление физического, психологического и социального здоровья обучающихся; комфортной по отношению к обучающимся и педагогическим работникам» [290, с.25].

Доступность формы изучения программного математического материала на уроках-экскурсиях по математике нацелена на укрепление психологического здоровья через психологический комфорт, природосообразность образовательного процесса и гармонизацию работы левого и правого полушарий.

Во время математических экскурсий планируются самые разнообразные виды деятельности учеников, в том числе исследовательская, продуктивная, проблемная, сбор математической информации, наблюдения, практические работы и др. Многие математические экскурсии проходят как этап работы над проектом по математике. Так как, системно-деятельностный и компетентностный подходы положены в основу учебного процесса в условиях перехода на ФГОС НОО, то важно подчеркнуть, что математические экскурсии (или уроки-экскурсии по математике) позволяют эффективно ставить и решать разнообразные учебные задачи и демонстрируют ученикам *применимость и необходимость математики на практике, в реальной жизни*. В экспериментальных классах благодаря урокам-экскурсиям ученики высоко мотивированы на изучение математики и у них успешно формируются такие

ключевые компетенции как – информационная, коммуникативная, социальная, толерантность, самостоятельность, самореализация и готовность учиться.

Инновационность математических экскурсий по математике во время уроков подтверждается так же и соответствием новым «Квалификационным характеристикам должностей работников образования» [119]. Так как учитель «организуя и поддерживая разнообразные виды деятельности обучающихся, ориентируясь на личность обучающегося, развитие его мотивации, познавательных интересов, способностей, организует самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую, реализует проблемное обучение, осуществляет связь обучения по предмету (курсу, программе) с практикой, обсуждает с обучающимися актуальные события современности».

Для достижения новой главной цели, сформулированной в ФГОС НОО необходимы методические инновации, способствующие познанию мира. Как утверждал Б.В. Гнеденко, «Сколько бы ни говорил учитель о роли практики в прогрессе математики и о значении математики для практики, но если он не показывает, как практика влияет на развитие математики и как математика помогает практике в решении её проблем, то развитию их мировоззрения будет нанесён серьёзный ущерб». Г. Фройденталь считал, что обучение геометрии может иметь смысл, если только используются связи с привычным пространством. В ходе данного исследования обнаружено, что младшие школьники имеют значительные затруднения в самостоятельном переносе математических знаний и умений, освоенных за партой в ситуации за пределами учебного кабинета.

Еще одним доказательством *востребованности* математических экскурсий как методической инновации является значение их для учеников, описание учета интересов и потребностей обучающихся на таких уроках. Интерес, мотивация к изучению математики у учеников, улучшение состояния здоровья, повышение уровня обученности по темам, изучаемым на уроках-экскурсиях, являются соответствующим обоснованием и описаны в главе 5 и

более ранних работах [269; 270 и др.]. Известно, что одной из характеристик образования с позиции «знаниевого» подхода, считающегося традиционным, является повышенность стрессов для учеников и, как следствие, ухудшение их здоровья. Кандидат биологических наук, доцент Института психологии им. Л.С. Выготского К. Ефремов утверждает, что поза, в которой школьник проводит «примерно 2 000 дней по 6 часов, в природе вообще не встречается! Там люди сидят на корточках или ягодицах, на коленях, но никогда — за столом, сложив ручки. То есть “школьная поза” противоречит естественной экологии человека. Неудивительно, что она нарушает работу крово- и лимфообращения, дыхания, пищеварения» [83, с. 162]. Как считает К. Ефремов, надо просто «...давать ребенку движение, свет и близость к природе, а также смягчать эмоциональное и информационное давление на психику» [83, с. 163]. «Уменьшить давление цивилизованного и школьного стресса. И отпадет необходимость в «лекарстве от стресса» [83, с. 165]. Действительно, давать ребенку движение, свет и близость к природе, а также смягчать эмоциональное и информационное давление на психику способны уроки-экскурсии. Образовательные экскурсии, на наш взгляд, обеспечивают здоровьесохраниющее обучение, так как позволяют устранить такие факторы школьной жизни, которые оказывают разрушающее воздействие на здоровье детей, а именно:

- неподвижность ребенка за партой во время урока;
- длительную работу учеников в закрытом помещении школьного класса без свежего воздуха и с искусственным освещением;
- подавление эмоций, чувств детей;
- невостребованность и даже подавление в образовательном процессе творческого потенциала детей, их готовности самостоятельно мыслить, рассуждать и добывать новое знание из окружающей жизни.

Чем больше ученики сидят не только за партой, но и за компьютером (дома и в школе), при искусственном освещении или, еще хуже для здоровья, в

затемненных кабинетах (с активизацией учителей в применении мультимедийных средств на уроках), тем важнее разработка технологии проведения уроков за пределами учебного кабинета по всем учебным дисциплинам. Кроме этого, больше появляется новых дисциплин, в том числе уроки здоровья за партой, работа с учебником физкультуры, которые добавляют неподвижности и времени сидения за партой на уроках в жизнь растущих детей младшего школьного возраста. Технология проведения математических экскурсий во время уроков с 1 по 4 классы по всем темам и вне зависимости от выбранного учителем учебника делает образование более доступным для учеников с разными индивидуальными особенностями и разным здоровьем.

Разработанная технология проведения математических экскурсий во время уроков апробирована в классах, созданных для детей с задержкой психического развития и аутичных детей, в классах со сниженным здоровьем, в классах возрастной нормы и в гимназических классах с большой учебной нагрузкой. Их эффективность и результаты убедительны и описаны в главе 5. Количество пропусков уроков учениками значительно снижено, вплоть до отсутствия пропусков вообще во многих классах, обучающихся на уроках-экскурсиях по математике. Психологический климат уроков-экскурсий соответствует решению современных задач образования, связанных не только со здоровьесбережением, но и развитием самостоятельности учеников и изменением качества образования.

Внедренность математических экскурсий. Их длительная и широкая апробация прошла в Новосибирске и Новосибирской области на протяжении 10 лет. Выход в 2004 и 2005 годах книг [269; 270] с описанием авторской технологии проведения интерактивных уроков-экскурсий по математике и с конспектами уроков-экскурсий, а так же представление данной методической инновации на международных конференциях (в Минске, Финляндии, Казахстане) и в профессиональных журналах, позволило значительно расширить круг учителей, применяющих описанную инновационную

технологии, в том числе и за рубежом. Педагоги из Казахстана, Белоруссии, Украины, Эстонии и др. обращались к автору с предложением сотрудничать в данном направлении.



Рис. 4.8. Уроки-экскурсии по математике предоставляют возможность ученикам для проявления активности и самостоятельности в учебной деятельности (определение высоты первого этажа, объема строения)

На рисунках 4.8, 4.9, 4.10 фотографии с уроков-экскурсий по математике в разных классах, разных школах, по разным темам предоставляют возможность ученикам для проявления активности и самостоятельности в учебной деятельности. Формирование универсальных учебных действий – одна из актуальных профессиональных задач современных педагогов.



Рис. 4.8. Уроки-экскурсии по математике: наблюдение процесса купли-продажи, сбор реального задачного материала, поиск ответа на вопрос: «Какие арифметические действия необходимы в аптеке?»

Разработанная методическая инновационная технология проведения интерактивных уроков-экскурсий по математике позволяет эффективно

формировать все четыре типа универсальных учебных действий, соответствующих требованиям ФГОС НОО: познавательные, коммуникативные, регулятивные и личностные УУД.



Рис. 4.10. Творческое выполнение группового задания «показать число 10» на уроке-экскурсии по математике

Анализ результатов апробации указанной технологии, осуществлявшейся последние 10 лет, убеждает в истинности сделанного вывода. Данная форма проведения уроков математики не является пока распространенной. Учителя затрудняются в самостоятельной подготовке и проведении урока-экскурсии по математике. Интерактивная технология проведения уроков-экскурсий по математике позволяет эффективно формировать УУД за счет методических средств и достигать универсальные учебные действия, представленные в таблице 4.5.

Развитие и распространение экскурсии как формы урока связаны со стремлением педагогов преодолеть односторонность книжного и вербального обучения, а так же статическую нагрузку и увеличение виртуальной активности учеников дома и на уроках. В процессе интерактивного урока-экскурсии учитель ничего «не вводит», не рассказывает новый материал, не берет с собой наглядность, раздаточный материал, а организует наблюдения учащихся и их *самостоятельную* практическую и поисковую работу, консультирует.

Возможности интерактивных уроков-экскурсий по математике для
формирования УУД

№ п/п	Название УУД	Возможности интерактивных уроков-экскурсий по математике для формирования УУД
1.	Познавательные	<p>– урок-экскурсия по математике учит рассматривать объекты, факты, процессы и явления окружающей жизни, познанию мира;</p> <p>– поиск и изучение математической информации в окружающем мире, который создала природа, сделал человек; действуя с реальными объектами (деревья, ступени, дома, окна, машины и др.); наблюдая и сравнивая реальные процессы (движение людей, транспорта; купли-продажи в аптеке или магазине, взвешивания и выдачи книг в библиотеке и т.д.), явления (ветер и его скорость, ручей и его скорость, изменение температуры воздуха и т.п.);</p> <p>– урок-экскурсия учит рассматривать математические грани фактов и явлений окружающей жизни во взаимосвязи; сравнивать их между собой, делать обобщения и выводы и т. д.;</p> <p>– экскурсия расширяет математический кругозор школьников;</p> <p>– учащиеся ведут записи наблюдений, делают зарисовки, фотоснимки, киносъёмку, магнитную запись, выполняют практическую работу, измерения, собирают задачный материал и т. д. То есть работают с математической информацией в разнообразной форме и учатся переводить математическую информацию из одной формы в другую;</p> <p>– экскурсия по математике завершается обработкой собранных сведений и материалов; обучающиеся анализируют и обобщают полученные данные, составляют свои задачи, графики и диаграммы, готовят проекты, доклады, оформляют дневники, альбомы, стенгазеты, рукописные журналы, выпускают диафильмы, любительские кинофильмы;</p>

2.	Коммуникативные	<p>– математические задания на уроках-экскурсиях по математике ученики выполняют, работая в группах, обсуждая план и средства совместной работы, поиска информации, совместного измерения больших расстояний и длин, с которыми в одиночку ученику не справиться и многое другое;</p> <p>– а уроке-экскурсии по математике ученики, не опасаясь оценки, активнее, чем в классе общаются «по делу» друг с другом, обсуждают проблемы на «своем» языке, делятся впечатлениями от находок математической информации и т.п.;</p> <p>– на математической экскурсии происходит установление контактов вне учебного класса с посторонними людьми разного возраста и профессий; ученики формулируют вопросы и отвечают на их вопросы; интервьюируют, беседуют и т.д.;</p>
3.	Регулятивные	<p>– на уроках-экскурсиях по математике ученики самостоятельно работают, осуществляют принятие решений, планируют совместную деятельность в группе;</p> <p>– ученик на уроках-экскурсиях по математике научится:</p> <p>– принимать и сохранять учебную задачу, потому что на таком уроке ученикам очень интересно и они, вопреки тревогам учителей, не отвлекаются, а целенаправленно работают;</p> <p>– учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале, в новом для учебы пространстве, с реальными объектами (деревья, ступени, дома, окна, машины и др.); процессами (движение людей, транспорта, купли-продажи в аптеке или магазине, взвешивания и выдачи книг в библиотеке и т.д.); явлениями (ветер и его скорость, ручей и его скорость, изменение температуры воздуха); в сотрудничестве с учителем;</p> <p>– планировать свои действия в группе, индивидуально, на опасной части улицы, в музее, в парке, на опушке, в аптеке, в магазине и т.д. в соответствии с поставленной задачей и</p>

		<p>условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;</p> <ul style="list-style-type: none"> – учитывать установленные правила в планировании и контроле собственного поведения вне учебного кабинета, в общественном месте (магазине, музее, в библиотеке, в аптеке, на работе у родителей), в лесу, у ручья и в других местах; работы в группах, способа решения практических задач; – осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату собственной деятельности в группе и индивидуально на уроке-экскурсии; – оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям поставленной задачи; – адекватно воспринимать предложения и оценку учителя, товарищей и других людей, встречаемых на уроке экскурсии по математике; – различать способ и результат своих действий, а также найденные факты, числовые данные и свои комментарии о них; – вносить необходимые коррективы в свое действие на уроке-экскурсии по математике после его завершения на основе его оценки, обработки собранной математической информации и учёта характера сделанных ошибок; – использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата практической или поисковой работы на математической экскурсии, использовать запись в цифровой форме хода и результатов решения задачи, практической работы, интервьюирования, собственной звучащей речи на русском, родном языках; – сбор учениками фото и видео с математической информацией вокруг себя (например, разные способы и размеры написания цифр в номерах домов, квартир, автобусов; время работы
--	--	---

		<p>магазина; номера телефонов в рекламных объявлениях и щитах и т.д.);</p> <p>ученик получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи; – преобразовывать практическую задачу в познавательную; – проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве на экскурсии; – самостоятельно учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новой информации вокруг себя; – осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания в ходе урока-экскурсии; – самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия;
4.	Личностные	<ul style="list-style-type: none"> – экскурсия по математике способствует зарождению и развитию у учащихся интереса к математическим знаниям, мотивации изучения математики, расширяет кругозор школьников за пределы кабинета, школы, учебника (математика вокруг нас на школьной площадке, во дворе дома, в магазине, аптеке, библиотеке и др.); – знакомство с математическими гранями мира вокруг учеников помогает ученикам в самоопределении, выборе будущей профессии; – трехмерный доступный характер математической информации, выявленной на уроке-экскурсии помогает увидеть смысл математических понятий, сделать их понятными; – возможность реализоваться «кинестетам», «визуалам», «образникам» и детям с другими индивидуальными особенностями в активном образовании, наблюдая, действуя,

		<p>выражая мысли «своими» словами, образно;</p> <ul style="list-style-type: none"> – учеников на математических экскурсиях будут сформированы: - выраженное устойчивое положительное отношение к математике; ученики любят эти уроки и спрашивают, когда будет следующий «такой» урок математики или «урок моего дома» и т.д.; встречают новость о проведении урока-экскурсии по математике словами радости, говорят «Ура!»; – широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы к изучению математики и не только вне учебного кабинета; – учебно-познавательный интерес к самому новому учебному материалу, новым математическим понятиям и способам решения новой учебной, практической, текстовой, творческой, прикладной задачи (без игр и сказочных сюжетов урока, уводящих от математического содержания, построенных на интересе к процессу); – компетентности в реализации основ гражданской идентичности в поступках и деятельности вне уроков, вне школы, даже не получая от учителя заданий, то есть по собственной инициативе; – ориентация на понимание причин успеха в своей учебной деятельности, осуществленной вне учебного кабинета; – способность к оценке своей учебной деятельности по изучению математики, осуществленной вне учебного кабинета, так как ученики делают реальное дело в реальной жизни, осознавая, что математику изучают для своей жизни, а не для «нее»; – основы гражданской идентичности, своей этнической принадлежности в форме осознания «Я», чувства сопричастности
--	--	--

		<p>и гордости за свою малую Родину, начиная со своей улицы, дома, школьного двора, района, сквера, ближайшей речки и др., изучая их математические грани; при посещении краеведческих музеев для проведения математической экскурсии, осознание ответственности за общее благополучие людей осознавая математическую информацию, наблюдая дисгармонию окружающего мира при нарушении математических пропорций и многое другое;</p> <ul style="list-style-type: none"> – установка на здоровый образ жизни начинается со «здоровых» уроков-экскурсий по математике на свежем воздухе, при естественном освещении, в движении, в эмоциональном благополучии; – основы экологической культуры: принятие ценности природного мира, готовность следовать в своей деятельности на уроке-экскурсии по математике нормам природоохранного, нерасточительного, здоровьесберегающего поведения; – чувство прекрасного и эстетические чувства на основе знакомства с мировой и отечественной художественной культурой при посещении музеев на уроках-экскурсиях по математике, с математическими законами красоты городской и сельской архитектуры, деревьев, цветов и др.
--	--	--

4.2.2. Наглядность по математике нового типа через образное моделирование. Для реализации традиционного принципа наглядности было создано наглядно-справочное пособие нового типа. Оно является методической инновацией, создано на основе наглядно-образного моделирования математической информации, способствует формированию познавательных УУД, самостоятельному «открытию» нового знания учениками, осмысленному и прочному запоминанию, осуществлению дифференцированного и личностно-

ориентированного образования. Основными средствами визуализации информации в наглядно-образном пособии являются следующие:

- разный цвет;
- интенсивность цвета;
- размеры букв, цифр, фигур, рисунков;
- взаимное расположение слов, рисунков, математических знаков, формул, фигур на странице;
- ассоциативные образы, демонстрирующие аналогичные ситуации, знакомые и понятные младшим школьникам;
- иллюстрации примеров из жизни.



Рис. 4.11. Примеры методической инновации - из учебного пособия Т.В. Смолеусовой. Наглядно-образное моделирование математической информации на основе - разного цвета; размера букв, цифр, фигур, рисунков; ассоциативных образов, демонстрирующих аналогичные ситуации, знакомые и понятные младшим школьникам

Пособие многофункционально. Оно является справочником и наглядным пособием одновременно. Разработана визуализация для всех разделов программы без лишнего декора, без игровых героев. На рисунках 4.11; 4.12 и 4.13 приведены примеры 5-и страниц из 140 страниц в наглядно-справочном пособии нового типа Т.В. Смолеусовой [266].

Подробное и внимательное рассматривание страниц разработанного учебно-справочного пособия на основе специальных вопросов фасилитированной дискуссии дает ученикам возможность самостоятельно

«открыть» основные математические связи, отношения, зависимости между математическими объектами; осознать факты и термины и осмысленно запомнить программный материал (понятия, правила), так как для него сделаны не иллюстрации, а образные модели.



Рис. 4.12. Примеры наглядно-образного моделирования математической информации на основе - изображения примеров из жизни; взаимного расположения математических знаков, на странице; разным размере ступеней, выражающих увеличение и его порядок (в 10, 100, 1000 раз)

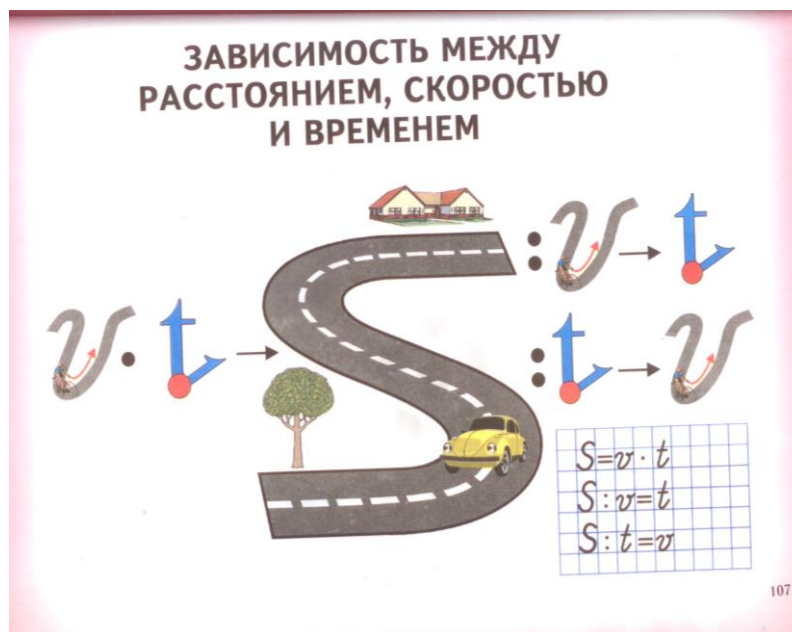


Рис. 4.13. Примеры наглядно-образного моделирования математической информации на основе - взаимного расположения математических знаков, на странице и особого их написания латинских букв, ассоциативно передающих смысл обозначаемых ими величин (помогает запоминанию)

Разный размер написания знаков в формулах из начального курса математики передает младшим школьником важнейшее отношение – большая и

меньшая величина и на его основе выбор арифметического действия для нахождения неизвестной величины по формуле.

4.3 Организационно-деятельностные методические инновации в формировании математических понятий и в обучении решению задач

Основу начального математического образования составляют математические понятия и решение задач. Поэтому особо выделены виды методических инноваций в *методах обучения, специфичных для математики*.

В процессе обучения решению задач вычлняются основные традиционные *методы обучения* решению задач, условно нами названные: «решай больше»; «решение таких задач («натаскивание» на определенный вид задач)»; «делай как я (по образцу)»; «работа над задачей». Традиционные методы формирования математических понятий связаны с объяснением учителем, то есть иллюстративно–объяснительные. Взамен использовавшимся традиционным методам обучения решению задач и понятиям предложены и раскрыты методические инновации: «покомпонентное формирование общего умения решать задачи»; «лично-ориентированное изучение математических понятий». Приоритет указанных методов, технологий и приемов обоснован необходимостью методического обеспечения универсальности изучения математики, принципа фундаментальности и научности в современной начальной школе. Раскрыты особенности лично-ориентированного изучения математических понятий через разработанные авторские технологии (Воспитание мысли математикой; межпредметное изучение математических понятий; наглядно-образное моделирование и др.);

4.3.1. Лично-ориентированное изучение математических понятий (Воспитание мысли математикой). Нет прямого пути усвоения понятий. Усвоение в учебно-воспитательном процессе определяется содержанием и методами обучения, зависит также от индивидуальных и

возрастных особенностей учащихся. Как заметил Г.И. Саранцев, «овладение действием предполагает адекватную ему задачу, поэтому конструирование системы задач, ориентированных на усвоение понятия, является весьма важной проблемой для методики обучения математике. Однако, не все авторы учебников математики для школы должным образом понимают эту проблему» [248, 144с.]. Как считает А.Г. Мордкович, «стратегия отвечает на вопрос, когда и где следует давать учащимся формальное определение нового понятия» [171, с. 6]. «Тактика отвечает на вопрос как постепенно подвести учащихся к осознанию формального определения сложного математического понятия. Уровни знакомства с новым понятием бывают разными. Выделим три ключевых: 1) наглядно-интуитивный уровень (новое понятие вводится, например, «по картинке»); 2) рабочий (описательный) уровень (когда ученика не спрашивают «что такое...», а спрашивают «как ты понимаешь, что такое...»); 3) формальный уровень» [171, с. 6]. По мнению А.Г. Мордковича, «сложное математическое понятие следует выводить на формальный уровень при выполнении двух условий:

1-е: если у учащихся накопился достаточный опыт адекватного восприятия вводимого понятия – опыт понимания всех слов, содержащихся в определении (вербальный опыт), и опыт использования понятия на наглядно-интуитивном и рабочем уровнях (генетический опыт);

2-е: если у учащихся появилась потребность в формальном определении понятия».

Генетический опыт А.Г. Мордкович прокомментировал с двух точек зрения – психологической и историко-математической. «Как в реальной жизни человек, развиваясь, осваивает новые термины? Сначала объект – носитель нового термина – человек «видит» (это – стул, это – стол), затем он начинает понимать, в чем суть нового объекта («вот это – стул, на нем сидят, вот это – стол, за ним едят»), и только потом, накопив соответствующий опыт, человек может дать точное определение нового термина».

В начальном математическом образовании понятия изучаются преимущественно без определений, поэтому конструирование системы заданий, ориентированных на усвоение математического понятия имеет особое значение. В чем же заключается предлагаемая методическая инновация? И.В. Гете утверждал: «хочешь услышать хороший ответ, хорошо спроси». Специальным образом продуманные, вопросы и задания, личностно-ориентированно и смысло-ориентированно – вот основа данной методики. Благодаря системе специальных заданий удастся учитывать *субъектный опыт* учеников в начальном математическом образовании. Технология описана в методическом пособии нового типа «Воспитание мысли» [272], которая апробирована с 2004 года. В данном методическом пособии для личностно-ориентированного изучения понятий в начальном математическом образовании отражена одна психологическая особенность восприятия одного и того же материала одним и тем же учеником по-разному из-за разных формулировок вопросов: от «не знаю», «нет ответа» до полного развернутого правильного ответа.

Усвоение понятий всегда опосредуется умственными образами. И образ, и понятие дают обобщенные знания о действительности, выражающиеся словом. В реальном процессе мышления (усвоения знаний) одновременно присутствуют как <образная>, так и <понятийная> логика, причем это не две самостоятельные логики, а единая логика протекания мыслительного процесса. Усвоение, процесс и результат познавательной деятельности – овладения знаниями, умениями, навыками. В этом процессе необходимо идти от детей, а не от темы, если хотим не только сохранять здоровье учащихся, но и создать оптимальные условия для усвоения ими понятий, через осмысление, для превращения информации в знание. Учитель, в современных условиях, – это помощник в преобразовании информации в знание. Если не стало частью меня, то это не знание, а информация. Информация – ничья, безличностна, она везде, ее можно купить в книгах, учебниках, «скачать» из интернета. Знание и информация это не одно и то же. Знание связано со смыслом, который в него

вкладывает личность-носитель этого знания. Знание личностно и формируется личностно - ориентированно. Каждый ребенок имеет свои психологические особенности и свой механизм обработки информации, поэтому важен отказ от ориентировки на среднего ученика. Усвоение понятий строится на основе смыслового общения, уровень которого зависит от возможностей каждого ребёнка. Дж. Брунер [32] показал, что, если обучать детей с применением методик, позволяющих им раскрыть свои знания, дети обнаруживают способности к сложным видам восприятия и познания в гораздо более раннем возрасте. Как утверждает психолог Ю.А. Самарин: «Любое знание есть ассоциация, а система знаний есть система ассоциаций (локальные, частносистемные, внутрисистемные и межсистемные ассоциации)» [246]. От характера объединения ассоциаций в системы соответствующего уровня зависят уровни умственной деятельности. Для младшего школьного возраста характерна локальная ассоциация (простейшая нервная связь).

Формирование готовности учеников учиться всю жизнь – обязательное требование современного образования, задач достижения нового качества. Учитель должен создавать, как говорил Дж. Брунер [32], как можно более автономных и "самоходных" учеников, чтобы они продолжали мыслить и учиться спустя долгие годы после того, как они завершили свое формальное школьное образование. Ученики, которых обучают этим методом, по его мнению, не являются "смирно сидящими слушателями", они совместно работают, оценивают и взвешивают факты, рассматривают альтернативы и приходят к выводам, которые время от времени могут перепроверять. Кроме того, рассматривая имеющиеся данные, они пытаются выявлять лежащие в их основе принципы. Дж. Брунер утверждал, что ученики, самостоятельно "открывающие" знания, *научаются приобретать информацию*, способами, которые делают ее более полезной при решении задач. Поскольку источники их вознаграждений содержатся в самом контексте самоинициируемой активности, это способствует возникновению у них чувства свободы от внешних вознаграждений и ограничений. Тем самым создается благоприятная

возможность для использования эвристики – подхода к решению задач, при котором привлекаются интеллектуальные догадки в отношении возможных способов решения в ситуации, когда в наличии оказывается лишь часть необходимых данных.

Методическая инновация заключается в разработке лично-ориентированных формулировок вопросов и заданий по каждой теме начального курса математики для организации диалога. Специальное исследование показало, учителя слабо различают вопросы контролирующего типа и диалогового типа. Чтобы помочь учителям перейти от традиционного метода «провести опрос, проверить знания учеников по теме, знания определений» к инновационным системно-деятельностному и лично-ориентированному подходам. Разработаны методические вопросы и задания, позволяющие построить на уроке математики по каждой теме программы реальный *диалог*, выстроить при знакомстве с новым материалом субъект-субъектные отношения между всеми участниками образовательного процесса, создать методические условия для реализации метода «открытие» нового знания учениками самостоятельно. Например, вопросы, обращенные к субъектному *опыту и интересам* ученика: «Что вы знаете о числе 10?», «Что вы хотите узнать о числе 10?». Вместо вопросов контролирующего типа: «Каков состав числа 10?», «Какое число предшествует числу 10?». Или: «Что такое треугольник?». Контролирующие вопросы служат для контроля и не позволяют учителю выстроить диалог, а ученикам «открыть» самостоятельно новое знание, осуществить «мозговой штурм». Разработаны и описаны методические инновации для реализации деятельностного подхода к математическому образованию младших школьников для каждого раздела примерной программы. Представлены примеры работы на уроке математики по целеполаганию, темы проектов по математике, приемы и задания для формирования метапредметных и личностных результатов. Указанная методическая инновация служит для реализации индивидуализации и неуровневой дифференциации («кинестеты», «визуалы», «аудиалы», мальчики

и девочки, «образники» и «логики» и др.) в математическом образовании, актуальных в условиях ФГОС НОО [290; 119; 130; 181].

Примеры личностно-ориентированных вопросов, позволяющих осуществлять опору на личный жизненный опыт учеников и создают условия для осмысленного обучения:

- «Что *ты знаешь* о квадрате?»,
- «Какие слова, похожие на «измерение» *ты слышал* раньше?».

Для реализации личностно-ориентированного подхода, учитель должен владеть средствами проведения фасилитированной дискуссии, маевтической беседы. Сократ пользовался таким средством, как маевтика – искусство извлекать скрытое в человеке правильное знание с помощью искусных проблемных вопросов. Фасилитация – комфортность, облегченность дискуссии. Учет личного жизненного опыта учеников в образовании вообще, и при формировании понятий в частности, больше соответствует законам психологии, способствует эффективному усвоению, пониманию и запоминанию знания, появлению готовности его применять, то есть появлению компетентностному уровню. У каждого ребенка ко времени поступления в школу накапливается богатый запас представлений о мире, о его отдельных характеристиках и свойствах. Многие термины, которые необходимо изучать в начальном курсе математики или слова и словосочетания «похожие» на них довольно рано включаются в лексику ребенка. Прежде чем предъявлять очередной программный материал в качестве новой темы, нового понятия, нового учебного материала – важно поинтересоваться тем, что и где ученики уже знают, слышали об этом. В предлагаемой нами методике акценты смещаются в сторону субъект – субъектных отношений между педагогом и учащимся. Педагог создает условия для самоуправления учащимся своей мыслительной деятельностью. А ученики являются источником новой информации для учителя не меньше, чем учитель для учеников. На вопрос: «Какие слова, похожие на слово «Луч» вы знаете?» – все ученики отвечают совершенно по-разному:

- «Луч солнца»;
- «Луч – это магазин на остановке, рядом с моим домом»;
- Марка часов «Луч»;
- «Лучезарная улыбка» и др.

Каждому из шестидесяти математических понятий в разработанном пособии посвящены по две страницы, которые имеют одинаковую структуру, имеющую 4 части. Три из них реализуют *общий* подход к понятиям как форме мышления и связаны с основными характеристиками любого понятия - термин, содержание, объем (см. пример страницы методического пособия, разработанного автором данного исследования в ПРИЛОЖЕНИИ 7). Четвёртый раздел реализует личностно-ориентированное образование при изучении понятий и включает задания для учеников. На каждой странице, посвященной соответствующему понятию некоторые задания похожие, так как универсальные для всех понятий, а некоторые задания отражают специфику понятия. Общие для всех понятий, универсальные в предлагаемом подходе задания ориентированы на ребёнка, на его жизненный опыт. Эти задания призваны превратить учебный познавательный процесс в естественное общение всех участников образовательного процесса «на равных», реализацию субъект-субъектных отношений. Учитель из источника знания превращается в организатора познавательного процесса, в фасилитатора.

Вводя новое понятие, важно выяснить какие представления, связанные с этим понятием, уже имеются у обучающихся. Для этого существуют формы вопросов, не являющиеся контролирующими. Как свидетельствует многолетний опыт учителей экспериментальных классов и преподавателей экспериментальных групп педагогических колледжей, педагогического университета и курсов повышения квалификации эти несложные вопросы позволяют актуализировать имеющиеся у учеников соответствующих знаний. Затем важно предложить учащимся деятельность, благодаря которой они уточнят, изменят, дополнят свои взгляды, составят более адекватное понимание предмета. Эта деятельность опирается на интересы и любознательность

учащихся. Каждый ученик в подобном подходе имеет возможность реализоваться с учетом своих всевозможных индивидуальных особенностей. При этом учителю не придется составлять разноуровневые дифференцированные задания. Учитель, используя предлагаемые нами задания, будет выступать в роли человека, облегчающего общение на уроке. За счет чего осуществляется фасилитированная дискуссия при изучении понятий предлагаемым нами методом?

– Во-первых, задания ориентированы на актуализацию знаний и представлений, полученных в личном жизненном опыте учащихся.

– Во-вторых, детям предлагаются посильные задания и вопросы *открытого типа*.

– И, наконец, самое главное – ответы принимаются безоценочно, а не только безотметочно, то есть без комментариев и оценочных суждений, так личный опыт учеников не оценивают.

Очевидно, что ученики не являются чистой доской. Как говорит И.С. Якиманская [334, с.77], каждый ребенок, приходя в школу, уже имеет собственный, довольно богатый опыт познания окружающего мира людей и вещей. Это опыт его жизнедеятельности, накопленный через общение в семье, со сверстниками, через различные источники информации. Как правило, учитель особенно не интересуется содержанием субъектного опыта каждого ученика. Для него главное, чтобы ученик овладел тем содержанием, которое он излагает в виде системы знаний, зафиксированных учебной программой.

Работать с понятиями по-новому, личностно-ориентированно, раскрывая дополнительные, часто неиспользуемые возможности *терминов* и образовательные возможности личного жизненного опыта учащихся и их творческий потенциал помогут вопросы следующего вида:

– На что похоже?

– Какие слова или словосочетания, похожие на это Вы слышали, знаете?

– О чём говорит это слово?

– Что оно может означать?

Открытая форма вопросов предполагает раскрытие творческого потенциала учащихся и требует от учителя профессиональной компетентности для грамотной реакции на разнообразные ответы учеников, особенно на неожиданные.

Следующая группа заданий и вопросов связана с практической деятельностью, ориентирована на кинестетический канал получения и переработки информации. Всевозможные материалы для моделирования – пластилин, бумага и др. помогут осмыслению и повышению прочности знаний, а главное достижению нового качества математического образования, на компетентностном уровне. А именно желание и готовность применять знания на практике и ориентироваться в окружающей действительности, умение и желание действовать. Визуализированные задания направлены на *рассматривание* и перечисление того, что дети видят, на *изображение* (нарисовать, начертить).

Фактически вся терминология из начального курса математики (или слова, похожие) встречались младшим школьникам в их предшествующем жизненном опыте. Данный факт позволяет осуществлять связь обучения с жизнью, облегчать запоминание и понимание нового материала. Важным в таком подходе является выбор адекватного способа актуализации имеющихся у ребёнка знаний, связанных с каждой очередной темой из обязательной программы, стандарта. Например:

- операция *деления* – «разделить по-братски»;
- измерение величины – «примерочная в магазине» и т.д.

Содержание понятия некоторые авторы путают с определением понятия. В личностно-ориентированной методике ученикам не предлагаются готовые определения понятий. Организуется самостоятельная работа учеников методическими средствами (через задания и вопросы) с содержанием, термином и объемом понятия, поэтому многие определения ученики сами конструируют. Объекты из объема понятия перечислены в рассматриваемом методическом пособии для того, чтобы упростить подготовку учителем

оборудования урока и подбор примеров по изучаемой теме. Существенные свойства понятий (содержание понятия) перечислены для соответствующей ориентации в материале, в том числе учителя. Данная часть каждого раздела пособия «Воспитание мысли» [272] может служить не только методическими рекомендациями, но и справочником как для учеников, так и для учителей, а так же основой для составления и ведения учениками своего справочника по математике. Наконец, объем понятия создается за счет варьирования несущественных свойств. Ряд психологов (Н.А. Менчинская, Е.Н. Кабанова-Меллер и др.) рекомендуют при формировании понятий осуществлять варьирование несущественных признаков, тем самым, способствуя усвоению существенных. Для некоторых математических понятий объекты нарисованы, для других перечислены.

В указанной книге рассмотрены следующие понятия начального курса математики: Больше. Выражение. Вычитание. Длина. Деление. Делимое. Задача. Знак. Знак умножения. Измерение. Конус. Квадрат. Куб. Круг. Линия. Ломаная линия. Минус. Модель. Натуральное число. Отношение «за», «перед». Пирамида. Переместительный закон сложения. Площадь. Прямая. Прямоугольник. Равенство. Равный. Ряд. Сложение. Точка. Треугольник. Угол. Умножение. Уравнение. Цифра. Чертеж. Четырехугольник. Число. Число три. Число семь. Шар и др. В конце книги предложены страницы под девизом: «Свои понятия. Потренируйся». Эти страницы, имеющие ту же структуру и форму для самостоятельного заполнения информацией по любому понятию, которое не вошло в данное пособие.

Примеры заданий к математическому понятию «больше»:

1) какие слова и сочетания слов, похожих на слово «больше» слышали, встречали в жизни раньше? Приведите со словом «больше» примеры поговорок, названий фильмов, книг и др.;

2) покажите 5 треугольников из набора счетного материала. Взять палочек *больше* по количеству. Доказать, что задание выполнено – верно;

3) покажите квадрат. Вырежьте из бумаги квадрат больших размеров. Докажите, что задание выполнено – верно;

4) не меняя смысл следующих фраз, скажите по-другому используя слово «больше»:

- «Папин шарф длиннее моего»;
- «Автомобиль дороже велосипеда»;
- «Дедушка старше внука»;
- «Витя выше Вали».

Примеры ответов учеников на вопросы по понятию «больше».

Термин (слово): Больше. Большой – пребольшой, большущий. Большому куску – рот радуется. Большой размер. Швейная фабрика «Большевичка». Большак. Большевики.

Существенные свойства (содержание). Отношение между предметами, явлениями. Если первый предмет больше второго, второй больше третьего, то первый больше третьего. Если первый больше второго, то неверно обратное. Ничто не может быть больше себя.

Объекты (объем понятия). Выше, старше, шире, глубже, дороже, длиннее, сильнее, лучше, красивее, дольше, тяжелее. Больше по количеству стало, чем было. 7 больше 3-х. Дом выше (больше по высоте) машины. Лев сильнее (больше по силе) ягнёнка.

На основе разработанного автором данного исследования справочника «Математика в схемах и таблицах» для самостоятельной работы младших школьников с новыми понятиями была создана и апробирована авторская методика «Мой словарик по математике». Ученики создавали свои индивидуальные, иллюстрированные словарики с математическими понятиями, похожие только общей структурой и были личностно-ориентированны по сути.

4.3.2 Системно-деятельностное обучение решению задач как методическая инновация. Известно, что математику любят в основном те дети, которые умеют решать задачи, следовательно, научив их владеть этим умением, оказываем большое влияние на их интерес к предмету и на развитие.

Как утверждали М.И. Моро, А.М. Пышкало, «Значение обучения детей решению текстовых задач во многом зависит от методики проведения работы над ними» [173, с. 15].

Обучение решению задач в условиях реализации ФГОС НОО связано не только с предметными результатами по математике, но и с метапредметными результатами и с формированием УУД. Методическая инновация по системно-деятельностному обучению решению задач основана на «покомпонентном формировании общего умения решать задачи». Для реализации покомпонентного формирования общего умения решать задачи, составное и самое сложное в начальном курсе математики умение решать задачи разбивается на компоненты с позиции «общего» подхода (см. глава 3, ПРИЛОЖЕНИЕ 3) и выстраивается учебная деятельность учеников по освоению каждого компонента, через решение соответствующих учебных задач конкретного элементарного умения. Например, умение сделать схематичный чертеж к задаче, умение найти план решения задачи и т.д. Таким образом, осуществляется системно-деятельностное обучение решению задач, где формирование элементарного умения выполнять отдельный компонент составного умения решать задачи является решением *учебной задачи* последовательно при помощи специально разработанных заданий на основе текстовых задач, но без требования обязательно решать каждую задачу. На рисунке 4.14 приведено задание описанного типа из учебника Н.Б. Истоминой.



Рис. 4. 14. Задание для системно-деятельностного освоения умения моделировать отношение «больше-меньше» при покомпонентном формировании общего умения решать задачи

Методическая инновация по системно-деятельностному формированию общего умения решать задачи у младших школьников с позиции покомпонентного подхода, реализована в школьных учебниках математики [109; 110; 111; 112], в рабочих тетрадях – «Математика. («Успешный старт: для тех, кто хочет учиться лучше») [264; 265], «Учимся решать задачи» [107], «Учимся решать логические задачи» [115], «Учимся решать комбинаторные задачи» [114], в наглядно-справочном пособии «Наглядные таблицы по математике» [266] для младших школьников, в научных работах и учебно-методических пособиях для учителей начальной школы [267; 268; 273; 278; 304; 305; 306].

4.4 Методические инновации для решения основных задач математического образования младших школьников и реализации основных видов деятельности в соответствии с ФГОС НОО

Для системного обновления начального математического образования в современных условиях на основе требований, зафиксированных в ФГОС НОО целесообразно выделить следующие виды методических инноваций:

– для решения основных задач реализации содержания предметной области «Математика и информатика» – «Развитие математической речи, логического и алгоритмического мышления, воображения, обеспечение первоначальных представлений о компьютерной грамотности» [290, с.19] в части математического образования;

– для реализации основных видов деятельности, описанных в Примерной программе по математике [219].

В данном параграфе рассмотрены методические инновации не для всех основных видов деятельности, а для моделирования на материальном уровне, предметного моделирования в процессе практических работ по математике.

4.4.1 Методические инновации для решения основных задач начального математического образования, соответствующего ФГОС НОО.

В Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования (ФГОС НОО) не только поставлена новая главная цель Российского начального образования [290, с.6] и планируемые результаты, но перечислены основные задачи каждой из 7 предметных областей [290, с.19]. Заслуживает внимания тот факт, что *развитие мышления* в качестве основной задачи указано только для предметной области «Математика и информатика» и, более того, указаны два типа мышления – логического мышления и алгоритмического мышления. Очевидно, что учителя начальной школы на уроках и авторы разных учебников математики решают эти основные задачи математического образования по-разному. Для решения основных задач математического образования младших школьников, обновляющегося в соответствии с требованиями ФГОС НОО [290, с.19], в п. 19.3, создаются и подбираются методические средства. Степень новизны этих средств, широта круга педагогов применяющих их в своей практике позволяет судить и делать выводы об их инновационности, субъективных инновациях. Для ускорения внедрения инноваций, для повышения эффективности системного обновления начального математического образования учителям важно иметь подобный банк методических средств достижения новых целей и решения основных задач математического образования младших школьников. В таблице 4.6 представлены разработанные методические инновации для математического развития личности младшего школьника через - развитие математической речи, развитие логического мышления, развитие алгоритмического мышления, развитие воображения, творческих способностей.

Таблица 4.6

Методические средства решения *основных задач* начального математического образования из ФГОС НОО, п.19.3

	Основные задачи математического образования	Методические средства решения основных задач начального математического образования
1	Развитие математическо	Далее представлены главные условия развития

	й речи	<p>математической речи у обучающихся: грамотная устная и письменная математическая речь учителя и учебника; система целенаправленных заданий для обучающихся по развитию их математической речи; предоставление обучающимся возможности пользоваться математической речью – слушать, читать, писать, говорить, создавать.</p> <p>Математическая речь состоит из – математических терминов, математических знаков, математических записей, моделей, обозначений фигур, геометрических фигур, высказываний, суждений и умозаключений.</p> <p>Важно их осмысление, понимание, запоминание, грамотное и уместное употребление, свободное их использование, построение суждений и умозаключений. Математическая речь рассматривается устная и письменная. В примерной программе по математике написано: «Он научится строить математические рассуждения, связанные с анализом чертежей, геометрических фигур, моделей, объяснять факты с помощью математических методов (приемов): геометрическое моделирование, поиск вариантов (объединения, разбиения) и т. д.».</p> <p><u>1. Работа с терминами.</u></p> <p>1.1 Визуализация термина – запись его на доске, на экране, в наглядном пособии, в учебнике и т.д.</p> <p>1.2 Деление составного термина на смысловые части – цветом, размером букв, подчеркиванием, специальными значками и т.д.</p> <p>1.3 Этимология термина – этимологический словарь использовать готовый, составлять свой (проект класса)</p> <p>1.4 Ассоциации – на что похоже слово, знак, фигура; как бы</p>
--	--------	---

		<p>ты объяснил, почему так назвали?</p> <p>1.5 Учет субъектного опыта учеников через ведение диалога: «где встречали в жизни? какие похожие слова, однокоренные слова знаешь?».</p> <p>1.6 Предоставление возможности ученикам общаться в группе, обсуждать математические объекты.</p> <p>1.7 Межпредметная работа: разбор математического слова-термина по составу на уроке русского языка; составление словосочетаний и предложений с математическими терминами на уроках русского языка; определение падежей и частей речи для математических терминов; однокоренные слова к математическим терминам на математике и на русском языке; сложение составного слова из элементарных на уроках по математике и русскому языку; деление целого слова на части – в теме часть и целое на математике; работа с числительными; нахождение записи чисел в текстах не цифрами, а словами. Межпредметные проекты – о числительных в речи людей, на телевидении; по созданию словарей математических слов и др.</p> <p>2. <u>Осмысленное освоение математических понятий.</u></p> <p>2.1 Использование наглядности для лучшего понимания понятий и осмысленного их использования.</p> <p>2.2 Работа со словарями, справочниками по математике.</p> <p>2.3 Изучение новых понятий через «открытие» нового знания учениками самостоятельно.</p> <p>2.4 Выполнение проектов по математике и их презентация.</p> <p>2.5 Работа с существенными свойствами понятий, с содержанием понятия (игра в «мешочек» - по описанию математического объекта угадать его и наоборот, игра «да -</p>
--	--	---

		<p>нет» по угадыванию задуманного понятия через задавание вопросов с существенными свойствами, на которые можно отвечать только «Да» или «Нет»; кроссворды с математическими понятиями – разгадывать готовые, создавать свои.</p> <p>2.6 Комментированное письмо при ведении математических записей в тетрадях и на доске.</p> <p><u>3. Творческие задания по развитию математической речи</u></p> <p>3.1 Придумать, сочинить задачу.</p> <p>3.2 Сочинение математических сказок – по наглядным таблицам, по вопросам учителя, по образцу и т.д., через выбор образов, заменителей, моделирующих математические объекты, отношения, действия.</p> <p>3.3 Составить кроссворд с математическими понятиями, сканворд, чайнворд и др.</p> <p><u>4. Использование обучающимися математической речи «на своем языке» в процессе:</u></p> <p>4.1 «Открытия» нового знания.</p> <p>4.2 Работы в группах или парах.</p> <p>4.3 Обсуждения между собой на математических экскурсиях, при работе над математическим проектом и др.</p> <p><u>5. Диалоговое обучение:</u></p> <p>5.1 Формулирование учениками вопросов друг другу, учителю.</p> <p>5.2. Ответы учеников на диалоговые вопросы без отметок.</p> <p>6. <u>Построение умозаключений</u> для: обоснования, доказательства, объяснения другим обучающимся, учителю.</p>
2.	Развитие логического мышления	1. Освоение логических операций – анализ, синтез, классификация, обобщение.

		<p>1.1 Анализ и синтез при поиске плана решения задач, построении соответствующих схем поиска плана решения задачи.</p> <p>1.2 Сравнение предметов, множеств и др. – «Чем похожи?», «Чем отличаются?».</p> <p>1.3 Задания на классификацию.</p> <p>2. Закономерности и ряды по правилу – выявить, продолжить, придумать свой ряд по правилу.</p> <p>3. Логические и занимательные задачи, головоломки.</p> <p>4. Использование логических операций «и», «или», «не», «если..., то...» для суждений и умозаключений.</p> <p>5. Выявление общих свойств; обобщение.</p> <p>6. Работа с понятиями, как формой мышления.</p> <p>7. Исследовательские задания.</p> <p>8. «Открытие» нового знания.</p> <p>9. Обоснование, аргументация, доказательство суждений, умозаключений, выводов.</p>
3.	Развитие алгоритмического мышления	<p>1. Активно использовать разнообразные имеющиеся алгоритмы – арифметических действий, поиска плана решения задачи, построения геометрической фигуры, измерения длины, поиска информации и другие.</p> <p>2. Создание, «открытие» или дополнение алгоритма выполнения вычислительного приема, арифметических действий и др.</p> <p>3. Продумывание, проговаривание, восстановление <i>плана</i>: – выполнения арифметических действий, – решения текстовой задачи, – решения задачи на распознавание математического понятия,</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – решения логической задачи, – поиска плана решения текстовой задачи, – решения уравнений, – работы на уроке математики, – измерения длины отрезка, – выполнения учебного или практического задания. <p>4. Работа с инструкцией по выполнению задания – в группах или индивидуальная.</p> <p>5. Проектная деятельность – составление плана работы над проектом; плана работы на каждом этапе; плана создания продукта проекта; плана поиска информации; плана выступления с презентацией проекта и др.</p>
4.	Развитие воображения	<p>1. На что похожа – геометрическая фигура, математический знак, цифра, термин и т. д.</p> <p>2. Творческие задания по математике – придумай свою задачу, придумай выражение, уравнение; закономерность, последовательность чисел, выражений; математическую сказку; кроссворд по математике и т.д.</p> <p>3. Придумай узор из треугольников; дорисуй круг, чтобы получился рисунок и т.д.</p> <p>4. Частично творческие задания вида - «дорисуй, доделай модель к задаче», «заверши диаграмму», «заверши решение задачи» и т.д.</p> <p>5. Творческие проекты по математике. Например, «Оживи цифру», «Математический театр (спектакль по математической сказке)», «Сборник своих задач» и др.</p> <p>6. Задания вида «Представь себе...», «Догадайтесь» и т.п.</p> <p>7. Исследовательские задания и проекты по математике, в которых надо сначала предположить, догадаться (выдвинуть</p>

	гипотезу), затем ее доказывать.
--	---------------------------------

В новом стандарте перечислены такие метапредметные планируемые результаты, как: «овладение навыками смыслового чтения текстов различных стилей и жанров в соответствии с целями и задачами; осознанно строить речевое высказывание в соответствии с задачами коммуникации и составлять тексты в устной и письменной формах» [290, с. 10].

4.4.2. Практические работы с предметным моделированием как методические инновации в начальном математическом образовании.

Являются ли инновацией практические работы по математике с предметным моделированием? Инновационность определяется совокупностью критериев: востребованностью, новизной, внедряемостью. *Востребованность* определяется в результате анализа социально желаемого результата в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования [290], новых квалификационных характеристиках учителя, в национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» и др. Переход от «знаниевой» парадигмы к личностно-ориентированной определяется сменой главной цели образования. Основным результатом и новой целью начального общего образования, соответствующего требованиям Федерального государственного образовательного стандарта [290, с.6] должно стать *«развитие личности обучающихся на основе усвоения УУД, познания и освоения мира»*. Но российскую школу начала 21 века можно, по-прежнему, охарактеризовать словами Д. Дьюи: «все приспособлено для *слушания*», «очень мало места для самого ребенка, для его самостоятельной работы». «Мастерская, лаборатория, материалы, инструменты, – пишет он, – при помощи которых ребёнок мог бы строить, творить и самостоятельно исследовать, даже необходимое место для этого – все это в большинстве случаев отсутствует» [77, с. 521]. Главный недостаток все еще действующей системы образования в массовой школе – *пассивность ребенка* – предстоит преодолеть в ходе достижения нового качества образования, которое определено с учетом

ведущих целей образования, сформулированных специалистами ЮНЕСКО. Школа должна научить: *действовать*, жить, жить вместе и учиться. Среди приоритетов современного образования – создание таких условий для повышения качества общего образования, как опыт *самостоятельной деятельности* и личной ответственности, а не только ЗУНы (знания, умения, навыки в соответствии со «знаниевым» подходом). Одним из главных средств в данном направлении является выбор педагогами эффективных методов обучения. Учителя должны применять психологически грамотные методические средства с учетом индивидуальных и возрастных особенностей младших школьников, у которых, как известно, преобладает *наглядно-действенное и наглядно-образное* мышление, многие из них являются «*кинестетами*». Кроме того, по мнению Л.С. Выготского, всякая функция человеческой психики первоначально складывается как *внешняя*, социальная форма общения между людьми, как трудовая или иная деятельность, и лишь затем, в результате интериоризации, становится компонентом психики человека. Интериоризация (от фр. *Intériorisation*) — переход извне внутрь (лат. *interior* — внутренний). Любое сложное действие, прежде чем стать достоянием разума, должно быть реализовано вовне. Для математического развития, для математических умственных действий, так же необходимы сначала действия вовне – то есть, практические работы по математике.

Практические работы по математике с предметным (материальным) моделированием, с одной стороны давно известны, а с другой стороны, для большинства работающих в современной школе учителей являются *новым* методическим средством? Проведение практических работ по математике является большой редкостью [263]. Изучение состояния готовности учителей к внедрению целей и задач, проводимой Государством Модернизации, показало, что только 10 процентов учителей системно используют практические работы по математике на уроках. Переход на новый стандарт (ФГОС НОО) в массовой школе происходит при условии готовности учителей к внедрению инноваций на уроке и разработанности инновации на *методическом* уровне. Поэтому

учителям для активного и эффективного обновления учебного процесса, уроков в соответствии с новыми требованиями необходимы *методические инновации* по каждому предмету для каждой возрастной группы обучающихся. Нормативно-правовые и психолого-педагогические стратегии это рамка для создания иных методических технологий, методических инноваций. Методические инновации являются тактикой обновления образования. Для большинства учителей данное направление можно считать *новым* на методическом уровне. Речь идет о практической новизне. Контент-анализ методических публикаций по начальному математическому образованию так же позволяет сделать вывод о *методической новизне* данного направления на теоретико-методическом уровне. Практическая деятельность школьников на математике, уроки-практикумы по математике, уроки-экскурсии по математике, лабораторные работы по математике не получили должного внимания и распространения на страницах профессиональных журналов. Анализ статей представленных в основных журналах по начальному образованию с 2000 года по 2013 год показывает, что практические работы учащихся касаются, прежде всего, уроков трудового обучения. Уроки-практикумы по математике вообще не рассматриваются и не разрабатываются, тем более системно. Практическая работа детей на уроках математики представлена в виде отдельных заданий или системы упражнений по иллюстрациям. Но *внедрение* практических работ по математике возможно. Оно осуществляется лучшими учителями во всех темах. Более подробно опыт автора по внедрению данной инновации описан в других работах [271 и др.]. В ФГОС НОО и примерной программе по математике написано о том, что учителю предоставляется право самостоятельного выбора методических путей и приемов их решения. В организации учебно-воспитательного процесса важную роль играет сбалансированное соединение традиционных и новых методов обучения, использование технических средств.

Методическая инновация основана на компонентах методической системы: цели, содержание, методы, формы, средства обучения или, как

другие авторы вычленяют 3 компонента методической системы (цели, содержание, процесс обучения) или формулируют в виде основных вопросов. Для чего учить? Чему учить? Как учить? В условиях реализации требований ФГОС НОО, в условиях особого внимания к повышению индивидуализации образования, полезен еще один методический вопрос – Кого учить? Для *внедрения* практических работ по математике на уроках учителю необходима не только мотивационная готовность, но и методическая готовность учителя. Поэтому учителю важны ответы на следующие методические вопросы:

1. *Для чего* нужны практические работы по математике в начальной школе?

2. *Что* уместно изучать при помощи практических работ по математике? В каких темах и классах их проводить? На каком этапе изучения темы их использовать?

3. Как и где их проводить? *Как* организовать проведение практических работ по математике, *при помощи чего?*

– Какое ресурсное обеспечение необходимо для организации практических работ по математике на уроках?

– Какие виды практических работ по математике бывают?

– Какие задания предлагать ученикам во время практической работы?

4. *Кого* учить при помощи практических работ по математике наиболее уместно?

Далее представлены ответы на эти методические вопросы.

1. Ответ на вопрос «Для чего?» особенно важен в период смены целей, приоритетов и парадигмы дальнейшего развития образования. Развитие мышления младших школьников является *основной задачей* их математического образования, соответствующего ФГОС НОО [290, с.19]. Как утверждал В.А. Сухомлинский: «Истоки способностей и дарования детей - на кончиках их пальцев. От пальцев, образно говоря, идут тончайшие нити - ручейки, которые питают источник творческой мысли. Другими словами, чем больше мастерства в детской руке, тем умнее ребенок». Ш.А. Амонашвили так

же подчеркивал, что «мышление детей находится на кончиках их пальцев». Практическая работа развивает у детей мелкую моторику, а значит, развивает речь. ФГОС трактует понятие «результат образования» с позиции деятельностного подхода. В соответствии с теорией о поэтапном формировании умственных действий П.Я. Гальперина, первым, а значит базовым этапом, формирования умственных действий является *этап материальных действий*, то есть физических, практических действий. Психологические особенности человека, качества личности, согласно деятельностного подхода, есть результат преобразования *внешней - предметной деятельности* во внутреннюю – психическую. Практические работы по математике способствуют лучшему пониманию учениками программного материала, которое становится приоритетным в изучении математики. Надеяться, что все дети до школы получают необходимый опыт физических, материальных действий не приходится. Особенно в современных условиях. По утверждению многих современных школьных психологов в первый класс приходят семилетние ученики «с рисунком трехлетнего ребенка», согласно известной в психологии рисуночной диагностике готовности ребенка к школе. В условиях массовой информатизации современной жизни (в школе и до школы) многие дети стали вести малоподвижный образ жизни. Кроме того, многие младшие школьники являются кинестетами. Для реализации востребованной в условиях ФГОС НОО индивидуализации образования так же необходимы практические работы по математике в начальной школе. В примерной программе по математике в разделе «Основные виды учебной деятельности» [220, с.149] указано: «моделирование различных ситуаций, воспроизводящих смысл арифметических действий, математических отношений и зависимостей, характеризующих реальные процессы (движение, работа и т. д.); выполнение измерений в учебных и житейских ситуациях, установление изменений, происходящих с математическими объектами». Моделирование в математике бывает как графическое, знаковое, так и материальное. В разделе «Тематическое планирование» примерной программы по математике среди

характеристик деятельности учащихся перечислено следующее: *Изготавливать* (конструировать) модели геометрических фигур, *преобразовывать* модели; *Сравнить реальные предметы* окружающего мира с моделями рассматриваемых геометрических фигур и тел; Разрешать житейские ситуации (задачи «из жизни»), требующие умения находить геометрические величины (планировка, разметка) [220, с.155-156].

2. Ответ на вторую группу вопросов: Что уместно изучать при помощи практических работ по математике? В каких темах и классах их проводить? На каком этапе изучения темы их использовать? Для повышения эффективности в понимании учениками программного материала по математике практические работы полезно проводить в начале изучения каждой новой темы с 1 по 4 класс включительно, а не только в 1 классе. Этап материальных действий в формировании умственных действий по теории П.Я. Гальперина [42] возможен и необходим в каждом разделе действующих программ по математике, в начале каждой темы. Он должен стать первым этапом изучения любого понятия и другого нового материала.

3. Как и где их проводить? Практическую работу по математике можно проводить на уроке в кабинете и во время *уроков-экскурсий* [269; 270]. Возможны разные виды практических работ по математике: индивидуальная работа для каждого ученика на парте, работа в паре, в группе, в коридоре школы, на улице, во дворе школы, на спортивной площадке, во дворе близлежащего жилого дома, в ближайшем парке и т.д. Возможно кратковременное одноразовое или многократное использование практической работы на уроке или пятиминутная математическая экскурсия по школе. Например, эффективна и здоровьесберегающая математическая экскурсия по школе для поиска ответов на вопрос: «Где и какие числа записаны в нашей школе?». Или выполнение более конкретного задания: «Найдите и выпишите двузначные числа в нашей школе». Полезна для освоения необходимых учебных умений практическая работа по измерению длин в коридоре школы

(рис. 4.15). Уроки-практикумы по математике за пределами учебного кабинета учениками воспринимаются позитивно и являются эффективными.



Рис. 4.15. Практическая работа по измерению длин в школьном коридоре. Урок математики за пределами учебного кабинета

Для практических работ в учебном кабинете полезно подготовить отдельные рабочие места со специальным оборудованием для выполнения практической работы (весы, сосуды для переливаний, счетный материал, счеты, коробочка с манкой или песком и др.), после которой ученики возвращаются за свои парты. Можно посвятить практической работе целый урок-практикум, урок-игру ролевою, иммитационную. Или использовать ее во внеурочной деятельности по математике. Практическая работа возможна с реальными предметами, индивидуальным счетным материалом, измерительными приборами, арифметическими моделями (цифр, арифметических знаков), моделями к задаче или моделями геометрических фигур.

Полезно разнообразие форм организации практической работы по математике: *лабораторная работа, игра-имитация, практическая работа на уроке-экскурсии, практическая работа с предметными моделями, обыгрывание сюжетной задачи, творческие практические работы (старинный рынок,*

славянская ярмарка и т.д.), математический театр и другое. Виды практической работы по математике в начальной школе:

- сравнение предметов наложением;
- измерение длины не только отрезков, но любых окружающих предметов и объектов, например, школьного коридора;
- измерение палеткой площади;
- измерение величины (массы, объема, времени, длины);
- обыгрывание, драматизация при решении задач;
- лепка из пластилина геометрических фигур, моделей к задаче, цифр и других математических знаков;
- склеивание объемных моделей из бумаги (разверток);
- применение готовых объемных моделей геометрических фигур;
- применение набора Фребеля (Рис. 4.16) для интеллектуального развития учеников в ходе выполнения практических работ по математике. (только некоторые материалы из этого набора использовала в своей работе знаменитая своей эффективной работой с проблемными детьми Мария Монтесори и с успехом развивала учеников);
- использование манной крупы в плоской коробке для написания цифр и других знаков, рисования фигур (идея Л.А. Кривцовой очень понравилась учителям на всех курсах и взята ими на вооружение). Дети выводят пальцами цифры на манке или песке;



Рис. 4.16. Набор Фребеля для интеллектуального развития учеников в начальном математическом образовании

- изготовление цифр из природного материала, крупы, семечек;
- магнитные цифры и знаки арифметических действий (Рис. 4.17);
- работа с разнообразным счетным материалом: палочки, фишки, кубики, детские игрушки, шашки, шишки, желуди, фасоль, пробки, зерна кофе, опавшие листья и др. (Рис.4.17);



Рис.4.17. Разнообразие ресурсного обеспечения для практических работ по математике на этапе материальных действий формирования умственных действий в соответствии с теорией П.Я. Гальперина

- моделирование геометрических фигур из бытовых материалов: клубок ниток (прямая, отрезок, луч); проволока (ломаная линия, периметр, разные геометрические фигуры, граница геометрической фигуры); консервные крышки с резиновой прокладкой (круг и окружность); цифры и другие математические знаки из бархатной бумаги;

– использование разноцветных полосок бумаги или ткани для их измерения и моделирования задач.

Хотя такая величина как объем не включена в примерную программу по математике, но ее изучают по разным действующим учебникам математики. Полезно собрать разнообразные сосуды для переливания (желательно не бьющиеся – разовые стаканы разного размера, пластмассовые ведерки и ведра,

формочки для песочницы, миски, поварешка; сосуды с одинаковым объемом, но разной высоты; прозрачные и нет).

Для мотивации и осмысления изучения формулы вычисления площади фигуры важно предоставить ученикам возможность использовать бумажные квадраты с площадью 1 кв. см (1 кв. дм; 1 кв. м) для нахождения площади произвольной фигуры «покрытием» ее соответствующими квадратиками. Обязательно наличие измерительных приборов – весы, часы, линейки, рулетки, палетки. А также - календари, счеты, циркуль.

Творческие практические работы (индивидуальные или групповые). Ученики выполняют цифры и другие математические знаки из разных материалов – макарон, гречки, гороха, фантиков, пуговичек, из природных материалов, шишек, семечек и других. Игра-имитация или урок-ролевая игра требуют дополнительного ресурсного обеспечения в зависимости от сюжета игры: минимальная декорация и элементы костюма указывающие на роль участника игры. Прежде всего, это такие игры, как - «Магазин», «Старинный рынок», «Плиточник», «Получи заказ на ремонт» и другие. На уроках математики практическую работу рассматривают и как этап урока и как тип урока и как первый этап формирования умственных действий в соответствии с теорией П.Я. Гальперина [42]. Для приведения в систему опыта организации лабораторно-практических работ по математике необходимо продумать и иметь ресурсное обеспечение, соответствующее каждому разделу примерной программы по математике. Далее в таблице 4.7 перечислено ресурсное обеспечение проведения практических работ с предметными моделями по математике на этапе материальных действий при формировании умственных действий по теории П.Я. Гальперина для реализации всех разделов примерной программы по математике [219] на практическом уровне.

Таблица 4.7

Ресурсное обеспечение проведения практических работ
с предметными моделями по математике

№ п/п	Название раздела из примерной программы по математике	Примеры ресурсного обеспечения для проведения практических работ по математике на этапе материальных действий при формировании умственных действий
1	<i>Числа и величины</i>	Счетные материалы: счетные палочки, фишки, кубики, детские игрушки, шашки, шишки, желуди, фасоль, пробки, зерна кофе, опавшие листья и т.п.. Счеты, набор Фребеля, проволока, пластилин. Магнитные цифры, знаки. Коробочка с манкой или песком для написания цифр. Весы, разновесы. Сосуды для переливаний и пересыпаний разных размеров и др. Часы, календари, секундомер. Линейки, рулетка, циркуль, единичные квадраты разных размеров, геометрические фигуры и др., пластилиновые кубики (1куб.см) для изготовления куба размером 1куб.дм и так далее.
2	<i>Арифметически е действия</i>	Счетные материалы: счетные палочки, фишки, кубики, детские игрушки, шашки, шишки, желуди, фасоль, пробки, зерна кофе, опавшие листья и т.п. Счеты, набор Фребеля. Магнитные цифры, знаки. Коробочка с манкой или песком для записи знаков действий и выражений.
3	<i>Работа с текстовыми задачами</i>	Бумажные полоски, пластилин, палочки для предметных моделей к задачам. Счетные материалы: детские малые игрушки, фишки, шашки, фасоль, шишки, листья и другой природный материал, набор Фребеля.
4	<i>Пространствен ные отношения. Геометрические фигуры</i>	Клубок ниток (прямая, отрезок, луч); проволока (ломаная линия, периметр, разные геометрические фигуры, граница геометрической фигуры); консервные крышки с резиновой прокладкой (круг и окружность);

		набор Фребеля, геометрические фигуры из разного материала, разного цвета и размера. Магнитная доска с геометрическими фигурами.
5	<i>Геометрические величины</i>	Линейки, рулетка, квадраты с площадью 1 кв. см (1 кв. дм; 1 кв. м), палетки и материалы для их выполнения, набор Фребеля, газеты, листы бумаги в качестве произвольных счетных единиц измерения площади и для выполнения стандартных единиц измерения площади.
6	<i>Работа с информацией</i>	Бумажные цветные полоски и круги для моделирования диаграмм, пластилин, палочки, местные газеты с диаграммами.

Практическая работа по математике соответствует возрастным особенностям младших школьников и является первым и обязательным этапом формирования умственных действий согласно теории П.Я. Гальперина [42], поэтому для осмысления и устранения формализма в освоении знаний необходима для каждого ученика, как в классах компенсирующего обучения, так и в гимназиях и лицеях. Дети с удовольствием «включаются» в практическую деятельность. Учителя-инноваторы отмечают положительную реакцию на практические работы по математике. Ученики говорят: «Легче работать с предметами, чем смотреть на картинки»; «Мне нравится перекладывать, приклеивать, измерять»; «Мне хотелось, чтобы было больше таких уроков». Важнейшим требованием нового стандарта к учителю является понимание им индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся. Альберт Эйнштейн отмечал, что «слова и теории для него (ребенка) в познании – ничто, а вот образы и практика - все». Если нет возможности задействовать каждого ученика в практикуме, то для демонстрации необходимо приглашать учеников-кинестетов и тех, кто испытывает затруднения в изучении математики трансляционными методами.

Изменения в ресурсном обеспечении математического образования (средства обучения) вызваны тем, что появились новые требования стандарта к учебно-методическим условиям, информационно-образовательной среде и материально-техническому оснащению; новые учебники и рабочие тетради; электронные формы учебников; программы; ЭОРы; тесты; комплексные оценочные материалы на предметной основе (для проверки достижения результатов не только по математике, но и метапредметных). Появилась потребность в разработке методических инноваций по реализации таких дидактических и материально-технических инноваций, как электронное образование, дистанционное образование при обучении именно математике в начальной школе.

Выводы по главе 4

Таким образом, в четвертой главе «Методические инновации по организации деятельности в начальном математическом образовании» раскрыты методические инновации в организации деятельности обучающихся в соответствии с разработанной «Концепцией проектирования и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании», описанной в главе 2. Виды методических инноваций организационно-деятельностного типа разделены на группы, разработанные на основе: дидактических инноваций; дидактических традиций; методов изучения математических понятий и формирования умения решать задачи; Методические инновации для решения основных задач математического образования младших школьников и реализации основных видов деятельности в соответствии с ФГОС НОО (предметное моделирование). Возможность методических инноваций данного типа для формирования УУД является дополнительным критерием инновационности методического инструментария на современном этапе развития образования. В главе раскрыты особенности разнообразного авторского инновационного методического инструментария,

разработанного в ходе данного исследования: приемы для развития коммуникативной компетентности младших школьников в математическом образовании; образное моделирование математической информации как средство учета возрастных и индивидуальных особенностей младших школьников; технология «Воспитание мысли» в организации математического образования как средство индивидуализации учебного процесса и личностно-ориентированного изучения математических понятий у младших школьников; учет интересов, потребностей, возможностей и способностей младших школьников в их математическом образовании.

ГЛАВА 5. ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В НАЧАЛЬНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

5.1. Обобщенная модель внедрения методических инноваций в начальное математическое образование

Необходимым условием внедрения в практику начального математического образования является построение обобщенной модели внедрения методических инноваций, имеющей два направления: для начальной школы и для подготовки учителей. В методологическом документе «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ» говорится о том, что «параллельно с разработкой нового содержания школьного образования должна вестись работа по соответствующему обновлению содержания педагогического образования» [298, с. 8]. С учетом созданных в ходе данного исследования «Концепции проектирования и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании» и разработанного инновационного методического инструментария, выявлены и апробированы соответствующие пути внедрения методических инноваций:

– *подготовка учителей* начальной школы через повышение их квалификации (курсы, стажировки, творческие группы; их содержание и виды учебной деятельности для реализации ФГОС НОО и инноваций на уровне методики обучения);

– *система учебных пособий* и инновационно-методических публикаций (учебные пособия по математике для младших школьников с использованием методических инноваций; учебные пособия для подготовки учителей; методические рекомендации для учителей по применению методических инноваций).

Необходимым условием внедрения в практику начального математического образования является построение трехфакторной обобщенной

модели внедрения методических инноваций (ее схема на рис.5.1), имеющей два направления:

– **Первое направление** – для учеников (Н1).

– **Второе направление** – для учителей (Н2).

С учетом созданных «Концепции проектирования и внедрения методических инноваций» и разработанного инновационного методического инструментария, выявлены три фактора внедрения методических инноваций:

а) фактор 1 – *разработка* методических инноваций разных типов и видов для начального математического образования (Ф1);

б) фактор 2 – система соответствующих *публикаций* (учебные пособия по математике для учеников (Ф2.1); учебные пособия для подготовки учителей и методические рекомендации для учителей начальной школы по применению методических инноваций (Ф2.2));

в) фактор 3 – *подготовка* учителей начальной школы (Ф3) к реализации ФГОС НОО, применению методических инноваций через обновленное соответствующим образом повышение квалификации (курсы, стажировки, творческие группы; их содержание и виды учебной деятельности).

Разработанная *обобщенная модель внедрения* методических инноваций в начальное математическое образование схематично представлена на рисунке 5.1.

Ф1:	Разработка методических инноваций в начальном математическом образовании	
Ф 2:	Публикация учебных пособий и методических рекомендаций	
	<i><u>Н1:</u> для учеников, Ф 2.1: учебные пособия для учеников</i>	<i><u>Н2:</u> для учителей, Ф 2.2: методические рекомендации и учебные пособия для учителей</i>
Ф3:	Подготовка учителей к реализации методических инноваций в начальном математическом образовании	

Рис. 5.1. Схема обобщенной модели внедрения методических инноваций в начальное математическое образование в двух направлениях (Н1, Н2) и по трем факторам (Ф1, Ф2, Ф3)

Для *учителей* разработаны программы дополнительного профессионального образования с учетом необходимых системных изменений в начальном математическом образовании. В содержание программ дополнительного профессионального образования учителей начальной школы необходимо включать: методику использования инновационных учебных пособий, учебников, технологий, методов, форм, средств обучения; их методическую новизну, технологичность и эффективность; способы и принципы внедрения методических инноваций в начальной школе. В программах курсов, стажировок в соответствии с принципом бинарности, важно указывать инновационные методы, формы, технологии проведения занятий для учителей преподавателями.

Руководствуясь описанной в главе 2 Концепцией (критериями и показателями инновационности методического инструментария, источниками методических инноваций, принципами) для реализации обобщенной модели внедрения разработаны рекомендации по использованию научных выводов:

– Для начальной школы созданы авторские методические инновационные технологии (интерактивные математические уроки-экскурсии, образное моделирование математики, воспитание мысли математикой); концепции методической реализации дидактических инноваций в начальном математическом образовании (проекты по математике, компетентностный подход, технология РКМЧП на математике, личностно-ориентированное изучение математических понятий с позиции общего подхода, покомпонентное формирование общего умения решать задачи); учебные пособия в виде рабочих тетрадей, учебно-наглядного справочного пособия, справочники по математике в схемах и таблицах и методические материалы с применением, которых учитель может организовать инновационные интерактивные формы и методы обучения математике, позволяющие реализовать ФГОС НОО, обеспечить взаимодействие учеников при изучении математики.

– Для учителей разработаны программы курсов с учетом необходимого системного обновления начального математического образования. В

содержание программ дополнительного профессионального образования учителей начальной школы необходимо включать: методику использования в начальной школе инновационных учебных пособий, новых учебников, технологий, методов, форм, средств обучения; их методическую новизну, технологичность и эффективность; способы и принципы внедрения методических инноваций в начальной школе. В программах курсов, в соответствии с принципом бинарности, важно указывать инновационные методы, формы, технологии проведения занятий для учителей.

Разработанная и апробированная инновационная методика проведения занятий на курсах повышения квалификации учителей начальной школы (вместо лекций – практикумы, интерактивные технологии, групповая и парная формы работы, фасилитированные дискуссии, метод диалога, деловые игры, форсайт-сессии, проекты, компетентностные задачи, педагогический скетчинг, проблемный метод, педагогические дебаты и др.) является эффективным средством внедрения методических инноваций в начальное математическое образование, в соответствии с принципом *бинарности*. Преподаватель на курсах повышения квалификации максимально полно использует в своей работе те инновационные методы, технологии, формы и средства обучения, которые планирует передать учителям в качестве содержания курсовой подготовки. Многолетняя личная практика автора этого исследования в роли преподавателя математики и методики ее обучения педагогического университета и института повышения квалификации работников образования убедила в результативности и эффективности такого подхода.

В соответствии с принципами разработанной «Концепции проектирования и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании», описанными в Главе 2 для формирования у учителей готовности внедрять методические инновации в современное математическое образование младших школьников, необходимо объединение содержательных возможностей нормативно-правовых, психолого-педагогических и математических основ разработки методических инноваций

для начального математического образования; осознания учителями возможностей и направлений их использования при обучении младших школьников математике и приобретения опыта такой деятельности. Выбор путей их внедрения в массовую практику задает два направления в создании обобщенной модели внедрения методических инноваций в начальное математическое образование.

Первое направление создания обобщенной модели внедрения методических инноваций в начальное математическое образование – создание методических инноваций и разработка, подбор и публикация учебных пособий для младших школьников.

Второе направление создания обобщенной модели – разработка программ дополнительного профессионального образования и проведение для учителей - курсов повышения квалификации, творческих групп и стажировок; модулей, связанных с начальным математическим образованием для других курсов повышения квалификации; для студентов педагогических колледжей и университетов – спецкурсов по соответствующей тематике; разработка и публикация учебных пособий и методических рекомендаций для учителей начальной школы.

Для создания моделей по каждому из этих двух направлений обобщенной модели использованы три типа методических инноваций (целевой, содержательный, деятельностный), принципы проектирования и внедрения методических инноваций и основные источники целенаправленного проектирования методических инноваций в начальном математическом образовании, описанные в Главе 2.

Целевой компонент системы методических инноваций в начальном математическом образовании, выявленный из нормативно-правовой базы осуществляемых системных изменений в современном Российском образовании и принципы проектирования и внедрения методических инноваций положены в основу выбора критериев эффективности и результативности экспериментальной работы по внедрению методических

инноваций в начальное математическое образование в первом и втором направлениях. Содержательный и деятельностный типы и виды методических инноваций в начальном математическом образовании положены в основу создания соответствующей модели и разработанных автором данного исследования учебных пособий по математике для младших школьников и методических рекомендаций и учебных пособий для учителей начальной школы.

Для внедрения каждого из подвидов методических инноваций в начальное математическое образование в ходе исследования разработаны модели методической инновации соответствующего вида с указанием пособий, в которых они реализованы:

– систематизация содержания начального математического образования, реализованная в пособии для учителей начальной школы Справочник «Математика в схемах и таблицах» [273]. Это обобщающий справочник по каждой содержательной линии образовательной области «Математика», разработанный специально для учителей начальной школы, работающих по разным действующим учебникам математики для начальной школы (ранее таких справочников не существовало);

– наглядно-образное моделирование при изучении каждой содержательной линии начального курса математики с 1 по 4 класс, реализованное в учебно-справочном пособии «Наглядные таблицы по математике для начальных классов» (изд-во «Просвещение») [266];

– методические рекомендации по формированию у младших школьников общего умения решать задачи (общий подход к решению задач; «Формирование метапредметной компетенции в решении любых задач: общий подход»);

– методические рекомендации по изучению математических понятий в с позиций общего подхода, реализованные в методическом пособии нового типа «Воспитание мысли в начальной школе. Математика» [272];

– пособие «Скажи мне, как тебя зовут или этимологический словарь по математике для начальной школы (двести математических терминов с иллюстрациями, 2004);

– образное моделирование математических понятий и правил через использование специальных математических сказок, где применяется изоморфизм при выборе сказочных героев, отношений между ними и действий, которые они совершают, чтобы у учеников возникали соответствующие аналогии с понятными объектами, ситуациями, процессами, явлениями.

В качестве модели методических инноваций в начальном математическом образовании *деятельностного* типа автором исследования разработаны:

– инновационная форма урока математики урок-экскурсия и методическая технология «Интерактивные математические уроки-экскурсии», реализованная в книгах для учителя «Уроки-экскурсии по математике» (Москва, издательство Сфера, 2005) [269] и «Математика вокруг нас» (2004) [270];

– инновационная технология - развитие критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП) в математическом образовании, реализованная в методических рекомендациях учителям, опубликованным в ряде профессиональных журналов, в том числе, рекомендованных ВАК;

– практические работы с предметным моделированием по математике для индивидуализации обучения детей-кинестетов, реализованные в методических рекомендациях учителям, опубликованным в методических пособиях и в профессиональных журналах, рекомендованных ВАК;

– компетентностные задания по математике, реализованные в рабочих тетрадях по математике в УМК «Успешный старт» (издательство «Просвещение») [264; 265];

– лично-ориентированное изучение математических понятий (реализовано в методическом пособии нового типа «Воспитание мысли в начальной школе. Математика», 2004) [272];

– метод проектов в математическом образовании, реализованный в методических рекомендациях учителям, опубликованных в методических пособиях и в профессиональных журналах, в том числе рекомендованных ВАК.

Разработаны и опубликованы методические инновационные концепции внедрения дидактических инноваций в начальное математическое образование: «Ресурс урока математики в сохранении здоровья обучающихся»; «Особенности инновационного урока»; «Личностно-ориентированное формирование математических понятий»; «Межпредметное изучение математики в начальной школе»; «Формирование метапредметной компетенции в решении любых задач: общий подход»; «Компетентностный подход в обучении математике»; «Идеи гуманизации и гуманитаризации на уроке»; «Дифференциация и индивидуализация в начальном математическом образовании»; «Проекты по математике как методические инновации»; «Формирование УУД в математическом образовании»; программы инновационного развития образовательного учреждения; ООП образовательного учреждения с учетом методических инноваций.

Таким образом, способы реализации разных типов и видов методических инноваций в начальном математическом образовании представляют первое направление обобщенной модели внедрения методических инноваций в начальное математическое образование. Автором данного исследования для системного обновления начального математического образования и реализации созданной обобщенной модели внедрения методических инноваций в начальное математическое образование разработаны пособия из учебно-методического комплекта по математике для младших школьников и их учителей. В таблице 5.1 представлены главные цели создания и применения в современных условиях каждого разработанного учебного пособия и методических рекомендаций, составляющих учебно-методический комплекс (далее УМК) Т.В. Смолеусовой.

Главные цели создания и применения
пособий из УМК по математике и методике обучения Т.В. Смолеусовой

Пособие	Цели создания пособия
<i>Для младших школьников</i>	
<p>1. Математика: Рабочая тетрадь для 1, 2, 3 классов начальной школы. - М.: Просвещение, 2005-2007. – 80с.: ил.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – для успешного старта младших школьников. – для практикоориентированности. – для обучения на компетентностном уровне. – для тех, кто хочет учиться лучше, даже если «не готов к школе», – для тех, кто уже справился с учебником и может выполнять дополнительные задания.
<p>2. Наглядные таблицы по математике для начальных классов: Пособие для учащихся – М.: Просвещение, 2002. – 141с.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – для индивидуализации математического образования и дифференцированного подхода, – для детей-визуалов, – для детей с художественным типом мышления, «образников», – для учета возрастных особенностей младших школьников (наглядно-образное мышление), – для формирования познавательных УУД, – для повышения познавательной активности учащихся, – для повышения познавательной мотивации, – для развития творчества, – для воспитания самостоятельности при поиске информации в справочнике, – для самостоятельного «открытия» нового знания, – для формирования умения учиться, – для обобщения в 5 классе (преемственность),

	<ul style="list-style-type: none"> – для обучения моделированию, – для обучения на компетентностном уровне.
<i>Для учителей</i>	
<p>3. Уроки – экскурсии по математике в начальной школе. Методическое пособие. – М.: ТЦ Сфера, 2005. – 112 с.</p> <p>4. Математика вокруг нас. Уроки-экскурсии: Учебное пособие. – Новосибирск, НИПКиПРО, 2005. – 260с.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – для детей-кинестетов, – для осуществления практико-ориентированного подхода, – для формирования познавательных УУД, – для формирования коммуникативных УУД, – для формирования личностных УУД, – для формирования регулятивных УУД, – для реализации здоровьесберегающего подхода, – для формирования ключевых компетенций (коммуникативные, информационные, социальные, умение и желание учиться, толерантность), – для повышения доступности учебного материала, – для повышения прочности знаний, – для повышения познавательной активности учащихся, мотивации.
<p>5. Математика в схемах и таблицах. Справочник для учителей начальной школы. – Самара, «Корпорация Фёдоров», 2004.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – для приведения учителем в систему имеющихся знаний основ начального курса математики, – для учителей и учеников начальной школы – справочник, – для формирования познавательных УУД – поиск информации, – для осмысленной ориентации в содержании разных учебников математики, – для создания собственной модели учения с пониманием математики.
<p>6. Математическая</p>	<ul style="list-style-type: none"> – для формирования познавательных УУД,

<p>подготовка учителя начальных классов к покомпонентному формированию у младших школьников общего умения решать задачи (монография). Новосибирск: НИПКиПРО, 2006. – 144 с.</p>	<p>– для тех, кто испытывает затруднения с обучением решению задач, – для формирования общего подхода к решению задач, – для реализации компетентностного подхода к решению задач, – для покомпонентного подхода к обучению решению задач, – для подготовки к олимпиадам по математике.</p>
<p><i>Для учителей и для младших школьников</i></p>	
<p>7. Воспитание мысли у младших школьников. Математика. учебно-методическое пособие – Новосибирск, НИПКиПРО, 2005. – 92с.</p>	<p>– для личностно-ориентированного формирования понятий, – это справочник, – для формирования коммуникативных УУД, – для формирования познавательных УУД, – для формирования личностных УУД, – для формирования регулятивных УУД, – для формирования информационной компетентности, – для индивидуализации учебного процесса, – для учета личного, субъектного опыта, – для «гуманитариев» математика, – для реализации диалогового метода обучения, – для «открытия» нового знания, – для творчества детей, сочинения детьми математических сказок.</p>
<p>8. Как назвать понятие, или Этимологический словарь по математике для</p>	<p>– для формирования познавательных УУД, – для осмысления понятия через работу с термином, – умение работать со словарем,</p>

учителей начальной школы. – Новосибирск: НИПКиПРО, 2004. – 43 с.	– для информационной компетентности, – для «гуманитариев» математика, – межпредметная работа с русским языком.
9.Олимпиады для начальной школы: Методические рекомендации – Новосибирск: Изд-во НИПКиПРО, 2004. – 64с.	– для подготовки к олимпиаде, – работа с одаренными детьми, – в помощь для составления заданий, определения их «цены» и проведения школьной, районной олимпиады.

В основу построения **второго направления** обобщенной модели внедрения методических инноваций в начальное математическое образование так же положены целевой, содержательный и деятельностный типы и виды методических инноваций в начальном математическом образовании, для разработки соответствующей тематики и содержания подготовки учителя к реализации методических инноваций в начальном математическом образовании, отражающей следующие проблемы:

- 1) понятие инновации в образовании, их типы и виды;
- 2) требования ФГОС НОО к математическому образованию как целевая основа системного обновления начального математического образования;
- 3) методические инновации в *содержании* начального математического образования;
- 4) методические инновации в *организации деятельности* в начальном математическом образовании;
- 5) модули по инновационному математическому образованию младших школьников в курсах другой современной тематики, связанной с *дидактическими инновациями* для реализации требований ФГОС НОО;
- 6) система оценки достижения планируемых результатов в соответствии с требованиями ФГОС НОО.

Для внедрения методических инноваций в массовую школу автором исследования разработаны:

– программы дополнительного профессионального образования по темам – «Модернизация математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО»; «Инновации для реализации ФГОС НОО»; «ФГОС НОО и личностно-ориентированное образование»; «Методика обучения для реализации требований ФГОС НОО»; «Методические инновации в начальном математическом образовании»; «Система оценки достижения планируемых результатов в соответствии с требованиями ФГОС НОО»;

– модули, связанные с начальным математическим образованием для курсов на темы: «Реализация требований к результатам освоения ООП НОО средствами образовательной технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо»; «Реализация требований ФГОС к современному учебному занятию в начальной школе»; «Особенности формирования исследовательских умений младших школьников в контексте требований ФГОС»; «Реализация требований ФГОС к проектированию деятельности субъектов образовательного процесса»; «Современные педагогические технологии в начальном образовании в соответствии с требованиями ФГОС»; «Реализация ФГОС в начальном образовании»; «ФГОС НОО: духовно-нравственное развитие и воспитание школьников»; «Информатизация образовательного процесса в начальной школе и требования ФГОС НОО»; «Реализация системно-деятельностного подхода к обучению в соответствии с требованиями ФГОС НОО».

Разработаны учебные пособия, рабочие тетради для курсов повышения квалификации учителей начальной школы, справочники по математике и книги для учителей с методическими рекомендациями.

Материалы исследования были использованы для разработки авторских программ организации методической работы в школах, гимназиях, лицеях, рекомендации по самообразованию и внедрению методических инноваций,

требований ФГОС НОО в рамках внутришкольной методической работы под научным руководством автора (2008 – 2016).

Материалы и результаты исследования нашли свое отражение в работе постоянно действующих региональных творческих групп: «Методические инновации в начальном математическом образовании»; семинар для учителей в МБОУ Гимназия № 1 г. Новосибирска (тема: «Инновации в начальном образовании»); в МБОУ Лицей № 130 (тема: «Методические пути реализации требований ФГОС»); в МБОУ Гимназия № 5 г. Новосибирска (тема: «Методика реализации компетентностного подхода на уроках»); в МБОУ г. Новосибирска «Кадетская школа-интернат «Сибирский Кадетский Корпус» (тема: «Использование технологии РКМЧП в математическом образовании»), в МБОУ Лицей-интернат № 7 г. Бердск и в МКОУ СОШ Безменовская Черепановского района (тема: «Математические уроки-экскурсии»); в МКОУ СОШ № 3 р.п. Линево Искитимского района (тема: «Дифференциация и индивидуализация в начальном математическом образовании»).

При изучении математических модулей курсов: «Модернизация математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО», «Личностно-ориентированное обучение математике в контексте ФГОС НОО», а также соответствующих стажировок и творческих групп, спецкурсов учителя приобретают знания и умения о методических инновациях в математическом образовании, осознают возможности и направления их использования при современном обучении младших школьников математике и приобретают опыт такой деятельности. В целях формирования системы знаний о критериях и показателях инновационности компонентов методической системы, о типах и видах методических инноваций в начальном математическом образовании, о примерах реализации методических инноваций должны быть курсы «Инновации в образовании для реализации требований ФГОС НОО». Для освоения методических инноваций в начальном математическом образовании учителя осваивают через решение методических задач Н.Б. Истомина, Ю.С. Заяц [106], Т.В. Смолеусова, О.Д. Овчинникова, О.М. Аюбова и др.

В работе творческой группы и в ходе стажировок, дистанционного модуля курсов, учителя приобретают опыт практической деятельности по использованию методических инноваций в математическом образовании под руководством преподавателя. В целях формирования у учителей компетенции по оцениванию собственной деятельности, связанной с отбором, конструированием; представлением инновационного методико-математического содержания, проектированием и осуществлением обучения учащихся математике на основе инноватизации необходимым элементом подготовки учителей, осуществляемой в рамках повышения квалификации по теории и методике обучения математике, является экспертиза методических профессиональных проектов. Особенности ее проведения, обеспечивающие приобретение учителями опыта рефлексии.

Таким образом, в соответствии с разработанной обобщенной моделью внедрения методических инноваций в начальное математическое образование через создание учебных пособий и программ подготовки учителя начальной школы, при использовании которых обеспечиваются цели внедрения современных требований ФГОС НОО и повышение эффективности начального математического образования.

Итак, перечислены и раскрыты пути внедрения методических инноваций в практику начального математического образования через подготовку учителя (действующего и будущего), разработку соответствующих учебных пособий по математике для младших школьников, методических пособий для учителей, учебные пособия по методике обучения математике для курсов повышения квалификации. Сформулированы требования к содержанию и методам методико-математической подготовки учителей через повышение квалификации, в педагогических университетах, колледжах, как средству внедрения методических инноваций и показана их эффективность. Одновременно с овладением современными знаниями учителя должны приобрести умения и опыт организации инновационной деятельности, методов, приемов. Для внедрения методических инноваций в массовую практику через

подготовку учителей (будущих и действующих) немаловажным является не только программа курсов повышения квалификации и методико-математической подготовки, но и методика обучения учителей. При выборе методов и технологий обучения учителей и студентов отдано предпочтение тем, которые они будут использовать в школьной практике, согласно принципу бинарности А.Г. Мордковича. Поэтому на занятиях по подготовке учителей (на курсах повышения квалификации учителей и на, в педуниверситетах, в педколледжах) преподавателям рекомендовано самому реализовать системно-деятельностный, компетентностный, личностно-ориентированный подходы, отдавать предпочтение методам, технологиям и формам обучения, направленным на формирование универсальных учебных действий и обобщенных результатов.

5.2. Методические особенности подготовки учителей к внедрению методических инноваций в начальное математическое образование

В соответствии со структурой методической системы; критериями и показателями инновационности в образовании; с современными требованиями к начальному математическому образованию (ФГОС НОО), определяются: содержание, методы и формы проведения современных занятий при подготовке учителей в области методических инноваций в начальном математическом образовании в ходе повышения их квалификации или на спецкурсах для студентов педагогических колледжей и университетов. Цели курсов определяют отбор содержания курсов, методов и форм проведения занятий, ресурсного обеспечения занятий с учителями или студентами, основных видов заданий и вопросов. Одним из основных средств преподавателя при подготовке учителя является мастер-класс. Как утверждает А.Р. Садыкова, «Мастер-класс – это ярко выраженная форма ученичества, то есть передача мастером опыта, мастерства, «искусства» в точном смысле слова, чаще всего – путем прямого и комментированного показа приемов работы». [243, с.149]

Исходя из целей, на достижение которых направлен курс «Инновации в образовании для реализации требований ФГОС НОО», его содержание составляют следующие вопросы:

- 1) понятие инновации. Критерии и показатели инновационности в образовании;
- 2) классификации инноваций в образовании;
- 3) методические инновации как особый вид;
- 4) типы и виды методических инноваций в математическом образовании;
- 5) требования ФГОС НОО как основа инновационного развития современного начального образования.

Исходя из целей, на достижение которых направлен курс «Модернизация математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО», его содержание составляют следующие вопросы:

- 1) тенденции развития современного начального математического образования;
- 2) целевая основа системного обновления и инновационного развития методической системы начального математического образования в условиях ФГОС НОО (основная цель образования, цели математического образования, основные задачи математического образования, планируемые результаты);
- 3) методические инновации в содержании начального математического образования на основе документа «Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ» (инновации в логике построения курса, в объеме и последовательности изучаемых математических понятий; универсальные учебные действия в математическом образовании как содержание; приоритет общих подходов в изучении понятий и при обучении решению задач; справочники по математике);
- 4) методические инновации в организации деятельности в начальном математическом образовании в соответствии с основными подходами в условиях ФГОС НОО (системно-деятельностным, компетентностным, личностно-ориентированным и др.); основными видами деятельности в

математическом образовании; инновационными формами, технологиями и методами обучения математике.

С целью актуализации знаний учителей о направлениях инновационной работы в начальной школе в первой части первого дня занятий проводится тестирование и анкетирование в ходе которых выявляются знания и представления учителей о сущности понятия «инновации», основных компонентах современного математического образования, соответствующего требованиям ФГОС НОО, о целях и основных задачах и направлениях начального математического образования. Примеры соответствующих тестовых заданий и вопросов анкет представлены в параграфе 5.3. По окончании анкетирования и тестирования учителя при необходимости знакомятся с содержанием ФГОС НОО и соответствующим справочным материалом курса педагогики. При условии, если учитель правильно ответит на все вопросы анкеты в первый день, то он может быть допущен к итоговому контролю данных курсов, может быть переведен на курсы с другой тематикой или оставлен на данных курсах в статусе эксперта и консультанта. Для всех остальных учителей отсутствие собственных правильных ответов на вопросы входного тестирования и анкеты является действенным способом мотивации к изучению программы курсов и началом реализации проблемного, исследовательского, проектного и других инновационных методов обучения учителей.

В заключительной части первого дня курсов, стажировки, работы творческой группы обсуждается и формулируется тематика первой группы поисковых учебно-исследовательских проектов, посвященных анализу опыта использования методических инноваций в обучении математике младших школьников. Это проекты на темы: «Роль методики обучения математике для реализации ФГОС НОО», «Методические инновации для реализации системно-деятельностного подхода в математическом образовании младших школьников», «Содержание математического образования в разных школьных учебниках и методические инновации в содержании», «Методика

формирования у обучающихся познавательных УУД средствами математики», «Методика формирования у обучающихся коммуникативных УУД средствами математики», «Методика формирования у обучающихся регулятивных УУД средствами математики», «Методика формирования у обучающихся личностных УУД средствами математики», «Методика применения компетентного подхода на уроке математики», «Методика реализации обучения сообща в математическом образовании», «Справочный материал по математике для младших школьников», «Проблемное обучение и практика его использования в математическом образовании», «Проектная деятельность учащихся в математическом образовании», «Методические особенности создания развивающей образовательной среды для математического образования», «Современное ресурсное обеспечение математического образования младших школьников», «Методика реализации личностно-ориентированного математического образования», «Здоровьесохраняющие возможности методики обучения математике», «Исследовательские задания для изучения математики в начальной школе», «Методические особенности инновационного урока математики в начальной школе», «Организация и содержание учебной деятельности младших школьников с применением ИКТ на уроке математики», «Формирование информационной компетентности учащихся в математическом образовании», «Использование инновационной технологии РКМЧП на уроках математики с целью развития универсальных учебных действий младших школьников», «Методическое обеспечение новых ролей учителя начальной школы в математическом образовании».

Целями занятия «Математические основы содержания начального курса математики в схемах и таблицах» являются:

- систематизация знаний учителей о математических основах содержания начального курса математики по всем содержательным линиям предметной области «Математика и информатика»;
- анализ содержания действующих школьных учебников математики;

– знакомство с Примерной программой по математике, соответствующей требованиям ФГОС НОО;

– выявление методических инноваций, связанных с изменениями объема содержания математического образования;

– выявление методических инноваций, связанных с последовательностью тем в содержании математического образования;

Для достижения данных результатов учителям и студентам предлагаются для выполнения задания вида:

1) выпишите из Примерной программы по математике все математические понятия, лежащие в основе содержания начального математического образования;

2) заполните таблицы и схемы из приложения математическими понятиями из каждого раздела Примерной программы по математике для приведения их в систему;

3) установите соответствие между разделами Примерной программы по математике и темами учебника математики 1-4 классов, по которому Вы работаете. Определите разделы Примерной программы по математике, которые не в полной мере представлены в учебнике на базовом и на повышенном уровне;

4) проведите анализ учебников математики 1-4 классов и определите, при изучении каких тем авторы учебников заложили дополнительное содержание по отношению к Примерной программе по математике;

Методические инновационные особенности содержания обучения математике, сформулированные в главе 3 данного исследования определяют цели и основные виды заданий на курсах для учителей:

1) соответствие содержания обучения математике современным требованиям, выраженным в Фундаментальном ядре, ФГОС НОО, Примерной программе по математике;

2) ориентация на общие подходы к изучению математических понятий и обучению решению задач для формирования универсальных учебных действий;

3) формирование навыков самостоятельной деятельности учащихся с использованием разнообразной учебной литературы по математике (словарей, справочников, самоучителей, практикумов, мультимедийных средств и т.п.).

Методические инновационные особенности организации деятельности младших школьников по математике, сформулированные в главе 4 данного исследования и определяют цели и основные виды заданий на курсах для учителей:

1) соответствие организации деятельности в видео-уроках и посещенных уроках математики инновационным подходам к обучению;

2) использование на уроках математики инновационных методов, технологий, форм обучения;

3) соответствие организации материала учебников математики для начальной школы основному в рамках требований ФГОС НОО подходу к обучению – системно-деятельностному.

Цель обучения на курсах «Реализация ФГОС НОО в математическом образовании»: обеспечить ознакомление учителей начальной школы с изменениями законодательства Российской Федерации в сфере начального общего образования; способствовать развитию профессиональной компетентности учителя начальных классов в области математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО; обеспечить формирование у учителей начальной школы умения проектировать процесс начального математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО. Для этого разработаны задачи для проектирования и внедрения методических инноваций, связанных с формированием УУД средствами математического образования младших школьников, включающих задания вида (на примере коммуникативных УУД, так как с ними связанные вопросы учителей преобладают):

1) изучить сущность коммуникативных УУД;

2) проанализировать действующие УМК по математике, современную методическую литературу с целью выявления методических возможностей для формирования коммуникативных УУД в математическом образовании;

3) подобрать или разработать новые методы и приемы, формы, средства, способствующие формированию коммуникативных УУД в математическом образовании;

4) проанализировать задания из учебников математики, помеченные значком для групповой работы на предмет соответствия их предназначению;

5) проанализировать диалоги героев из учебников математики и выявить цели использования этих диалогов;

6) определить, при решении каких образовательных задач, заданий по математике ученик начальной школы на уроках математики

– развивает свою математическую речь,

– учится:

– отвечать на вопросы,

– задавать вопросы,

– вести диалог,

– слушать.

По аналогии составлены методические задачи для учителей, связанные с остальными УУД – регулятивными, познавательными, личностными.

Особую роль при овладении методических инноваций отводится тем методам, формам работы и технологиям, которые преподаватель использует в своей работе на занятиях с учителями и студентами. Поэтому преподаватели используют мастер-класс. При проведении практических занятий предпочтение отдается инновационным методам и формам, которыми учителя смогут воспользоваться в работе с младшими школьниками. Преподаватель проводит занятия в режиме мастер-класса на данных курсах, на занятиях творческой группы и на стажировках, спецкурсах. Таким образом, деятельностный компонент содержания курсов передается в двух составляющих – в содержании лекций и через использование методики проведения занятий преподавателем.

На семинарских и практических занятиях учителями осуществляется групповая работа разного вида и работа по выполнению практико-ориентированных проектов. В рамках домашней самостоятельной работы учителя завершают выполнение методических проектов с учетом специфики своего класса, особенностей школьного учебника математики, по которому учитель работает и готовят материалы для их защиты перед одноклассниками в очном модуле.

При реализации программ курсов повышения квалификации по темам: *«Реализация ФГОС НОО в математическом образовании»*, *«Методика обучения для реализации ФГОС НОО»*, *«ФГОС НОО и личностно-ориентированное образование»*, *«Инновации для реализации ФГОС НОО»* и др. на занятиях преподавателями используются специально разработанные в ходе данного исследования задания (см. ПРИЛОЖЕНИЯ 4; 5; 6) и различные инновационные методы, формы работы и образовательные технологии:

- технология развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП);
- диалоговый метод обучения;
- практические занятия в форме case studies;
- проблемный метод обучения;
- исследовательский метод обучения;
- фасилитированная дискуссия;
- групповая форма работы;
- форсайт-сессия;
- проектный метод обучения;
- контекст-анализ методических статей, школьных учебников математики, программ по математике, текста ФГОС НОО, ученических контрольных работ и тетрадей;
- разные виды лекций: лекции-беседы, проблемные лекции, лекции с мультимедийной визуализацией, лекции с разбором конкретных ситуаций;
- контекстный методический анализ инновационных уроков и видеоуроков математики в начальной школе;

- проверка заданий для самостоятельной работы, диагностических заданий;
- мозговой штурм и деловые игры, связанные с методическими инновациями в начальном математическом образовании;
- проектные задачи по учебным элементам модуля;
- экспертиза проектных работ, конспектов инновационных уроков математики друг друга;
- выполнение тестовых заданий разного типа, в том числе электронное тестирование с удаленным доступом;
- дистанционный модуль и др.

С целью развития общих и специальных профессиональных компетенций учителей в области методических инноваций используются активные и интерактивные инновационные формы проведения занятий. Среди них:

- мастер-класс (индивидуальная и совместная работа с коллегами над критическим анализом изучаемых текстов и структурированием личного профессионального опыта в формате технологии развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП) с целью последующего представления всем);
 - исследовательская лаборатория (поиск релевантных материалов в библиотеке и в сети Интернет; проведение необходимых экспресс-исследований на своем классе учеников, среди коллег-учителей начальной школы);
 - дискуссионный клуб (разбор учебных и реальных ситуаций, обсуждение актуальных проблем в формате технологии «Обучение математике в сотрудничестве»);
 - учительская конференция (подготовка и проведение устных презентаций; использование разнообразных способов коммуникации).
- Процедура оценки. В процессе курсов повышения квалификации «*Методика обучения для реализации ФГОС НОО*» планируется проведение оперативного и итогового контроля.

Системно-деятельностный подход реализуется на курсах и спецкурсах на основе компонентов учебной деятельности (мотивационно-целевой; операционно-действенный и контрольно-оценочный) и применения преподавателем в своих занятиях методического инструментария по каждому компоненту:

- первый день курсов начинается с организации самостоятельного целеполагания курсов учителями (студентами) через выявление имеющихся проблем, своих целей и задач на предстоящие курсы, формулирование планируемых результатов курсов и др.;

- занятия по каждой теме начинается с целеполагания изучения темы;

- для мотивации учителей (студентов) используется весь спектр рекомендуемых методических средств (приемы, методы, технологии, формы мотивации);

- учителя (студенты) выполняют самостоятельные практические работы по поиску информации в различных источниках и созданию заданий, фрагментов уроков математики с методическими инновациями и др.;

- осуществляется контроль – оперативный, промежуточный, итоговый;

- рефлексия разных видов (личностная, деятельностная, когнитивная, эмоциональная) организуется преподавателем в завершении занятия, изучения темы, в целом курсов.

Компетентностный подход на курсах повышения квалификации и спецкурсах реализуется за счет следующего инструментария:

- в первый день курсов выявляются реальные методические проблемы учителей, приехавших именно на данные курсы;

- занятия и задания проводятся на основе реальных ситуаций, актуальных проблем из методической деятельности современных учителей, постоянно выявляемых в процессе анкетирования, наблюдений, анализа и экспертирования конкурсных и аттестационных работ и уроков учителей начальной школы;

- преобладают практические и семинарские занятия над лекционными;

– учителям предлагается завести в своей тетради страницу «После курсов применю»;

– на занятиях весь теоретический, нормативно-правовой материал рассматривается через анализ действующих учебников и уроков математики;

– использование преподавателем курсов и спецкурсов интерактивных методов, технологий и форм работы, которые учителя и студенты эффективнее осваивают «на себе», как учениках и активнее применяют в своей работе и многое другое.

Личностно-ориентированный подход на курсах повышения квалификации и спецкурсах реализуется за счет следующего инструментария:

– осуществляется опора на субъектный опыт учителей или студентов по каждой изучаемой теме занятий;

– организуется интеракция учителей или студентов на занятии через использование преподавателем метода диалога, групповой и парной работы и других интерактивных методов, форм и технологий обучения;

– обучающиеся выполняют продуктивные задания, осуществляют творческую деятельность.

Оперативный контроль осуществляется в ходе каждого занятия через самоконтроль и взаимоконтроль слушателей, на основе предложенных или совместно выявленных в ходе обсуждения критериев оценки выполнения учебно-профессиональных задач. Оцениваются результаты индивидуальной работы и работы в группе, публичные выступления и письменные высказывания. Кроме того, для организации оперативного контроля разработаны дидактические материалы, позволяющие поэтапно контролировать усвоение ключевых понятий модуля и практическое применение новых умений.

Итоговый контроль представлен выступлением на конференции и электронным тестированием, позволяющими оценить степень сформированности представлений по теме модуля, охватывая нормативно-правовое и психолого-педагогическое и методическое содержание в равных долях. Автоматизированная обработка результатов тестирования позволяет

дополнить и формализовать результаты повышения квалификации следующим образом:

– слушатель *освоил содержание на базовом уровне*, если в процессе повышения квалификации им были выполнены все предложенные учебно-профессиональные задачи, соответствующие показателям оценки результатов с формулировкой *«слушатель научится»*, а также выполнено *не менее 60% заданий* итогового теста;

– слушатель *освоил содержание на повышенном уровне*, если в процессе повышения квалификации им были выполнены все предложенные учебно-профессиональные задачи, соответствующие показателям оценки результатов с формулировкой *«слушатель научится»*, и задачи, соответствующие показателям оценки результатов с формулировкой *«слушатель получит возможность научиться»*, а также выполнено *более 80% заданий* итогового теста;

– слушатель *не освоил содержание*, если в процессе повышения квалификации им были выполнены не все предложенные учебно-профессиональные задачи, соответствующие показателям оценки результатов с формулировкой *«слушатель научится»*, а также выполнено *менее 60% заданий* итогового теста.

Виды контроля знаний слушателей:

– текущий контроль самостоятельной работы путём проверки с последующей оценкой дистанционных письменных работ, эссе, проектов по предусмотренным в рабочей тетради темам;

– оценка учителей по результатам индивидуальных выступлений и представления результатов работы групп на практических занятиях;

– оценка выполнения тестовых заданий без автоматизированной обработки;

– оценка выступлений на учительской конференции;

– контрольная работа;

– зачет в форме электронного тестирования.

Тестирование выполняется индивидуально, без использования дополнительных источников. Тест выполняется на сайте института (для слушателей дистанционных курсов), либо в компьютерном классе (при очном обучении). Возможно использование системы голосования для проведения тестирования в аудитории.

Вопросы теста имеют несколько форм:

а) закрытые вопросы предполагают только один правильный ответ, который заносится в виде крестика под буквой, соответствующей правильному ответу;

б) в открытых формах заданий необходимо вставить пропущенное слово, либо завершить предложение;

в) в вопросах на соотнесение необходимо установить связь понятия (буквенное обозначение в левой колонке) с его особенностями, признаками, характеристиками (цифровое обозначение в правой колонке), например: А-1, Б-4 и т.д. В некоторых заданиях на одно понятие может приходиться несколько признаков, например: Б –1, 3, 4;

г) в вопросах на определение последовательности составляется буквенный ряд. В бланк ответов заносится цифра, которая указывает место данного буквенного обозначения в составленном ряду.

Проблемы для обсуждения

1. Что должно измениться в методике математического образования в связи с переходом на ФГОС НОО?
2. В чем, на ваш взгляд, Вы будете испытывать основные методические трудности при реализации ФГОС НОО в математическом образовании?
3. Нужна ли коррекция Вашей методической деятельности в условиях реализации ФГОС НОО? Если да, то в чем она заключается?
4. Какие методы, приемы и формы изучения математики в Вашей методической деятельности наиболее эффективны? Насколько они соответствуют требованиям ФГОС НОО?

5. В чем Вы видите совершенствование системы контроля и оценивания достижения планируемых результатов младшими школьниками в УМК по математике?
6. Как формировать научные математические понятия у младших школьников в соответствии с требованиями ФГОС НОО?
7. Как формировать общее умение решать задачи у младших школьников в соответствии с требованиями ФГОС НОО?

Основные виды заданий для самостоятельной работы:

1. Проанализируйте задания на странице учебника математики для начальной школы, по которому Вы работаете с позиции их возможностей для формирования универсальных учебных действий и распределите их в соответствии с содержательными характеристиками каждого вида.
2. Проанализируйте возможности учебника математики, по которому Вы работаете и определите, имеются ли в достаточном количестве задания, направленные на формирование всех видов универсальных учебных действий. Каковы будут Ваши действия в ситуации недостаточного количества таких заданий?
3. Сформулируйте цель, планируемые результаты и проблему проекта урока математики по следующему алгоритму:
 - смотрим предметные планируемые результаты и находим раздел программы, к которому относится изучаемая тема;
 - определяем содержание и уровень достижения этих результатов на данном уроке математики в соответствии с программой;
 - формулируем личностные и метапредметные (коммуникативные, регулятивные, познавательные) планируемые результаты для этого урока математики;
 - определяем возможности темы урока для решения основных задач математического образования, сформулированным в ФГОС НОО (с.19) –

развитие математической речи, развитие логического мышления, развитие алгоритмического образования, развитие воображения;

– выбираем для данного урока основные виды деятельности в математическом образовании из сформулированных в Примерной программе по математике, соответствующей новому образовательному стандарту;

– составляем план:

а) достижения планируемых результатов;

б) решения основных задач математического образования;

в) применения – основных видов деятельности в математическом образовании; инновационных технологий, методов, форм работы для организации самостоятельных видов деятельности учеников; ресурсного обеспечения (справочники; материал для практических работ и моделирования; учебников и рабочих тетрадей; ЭОРов; раздаточный материал с заданиями и матрицами для заполнения, материалы для организации групповой работы, мозгового штурма и презентаций).

Основные виды заданий для контрольной работы:

1) разработайте технологическую карту урока математики для любого класса (на выбор). Используйте УМК, по которому Вы работаете;

2) проанализируйте завершённую линию учебников по математике из Утвержденного Федерального Перечня учебников с позиции возможности для формирования:

а) коммуникативных универсальных учебных действий (УУД);

б) регулятивных универсальных учебных действий (УУД);

в) познавательных универсальных учебных действий (УУД);

г) личностных универсальных учебных действий (УУД).

3) заполните таблицу: «Возможности УМК математики для реализации Концепции духовно-нравственного развития и воспитания» используя рекомендации, разработанные и описанные в соответствующей статье из приложения.

4) проанализируйте завершённую линию учебников по математике из Утверждённого Федерального Перечня учебников для решения одной из основных задач математического образования в соответствии с ФГОС НОО:

- а) развитие математической речи,
- б) развитие логического мышления,
- в) развитие алгоритмического образования,
- г) развитие воображения;

5) разработайте урок или внеклассное занятие в форме математической экскурсии по инновационной методической технологии (тема, класс на выбор).

Кроме этих заданий для учителей и студентов разработаны поисковые и творческие задания, представленные в ПРИЛОЖЕНИЯХ 4 – 6.

5.3. Результаты и эффективность экспериментальной работы по внедрению методических инноваций в начальное математическое образование

Экспериментальная часть исследования с целью внедрения и проверки эффективности разработанной «Концепции проектирования и внедрения системы методических инноваций в начальном математическом образовании» осуществлялась с 1998 по 2016 г. в **двух направлениях**:

1) эффективность разработанных методических инноваций в начальном математическом образовании в работе с младшими школьниками;

2) результаты и эффективность средств внедрения методических инноваций через систему повышения квалификации учителей начальной школы и в процессе подготовки будущих учителей в педагогических колледжах и университетах.

В соответствии с логикой исследования проведение экспериментальной работы включало пять этапов.

I этап (1998 – 2000 гг.). Цель данного этапа состояла в фактологическом подтверждении предположения о необходимости разработки методических

инноваций в начальном математическом образовании. Установление исходных фактов исследования, осознание его замысла, в ходе констатирующего этапа исследования осуществлялся анализ литературы, освещающей различные аспекты проблемы исследования, было вскрыто противоречие, определены направления поисково-формирующей деятельности, проведение теоретического анализа исследований в области инноваций в образовании и теоретических основ начального курса математики.

II этап (2000 – 2001 гг.). В ходе поискового этапа осуществлялась работа над созданием и оптимизацией структуры содержательно-методических линий учебных пособий для младших школьников по математике, методических пособий учителям начальной школы для математического образования на курсах повышения квалификации, методико-математической подготовки студентов и самообразования учителей; разработаны инновационные методические технологии, концепции для внедрения педагогических инноваций в математическое образование.

III этап (2002 – 2007 гг.). В ходе формирующего и контролирующего этапа первого направления произошли выход в свет и апробация работ для учителей начальной школы с описанием авторских методических инноваций для начального математического образования (технологий, концепций методической реализации педагогических инноваций); учебных пособий для младших школьников 1 – 4 классов: Рабочие тетради по математике для 1-го, 2-го и 3-го классов в УМК «Успешный старт: Для тех, кто хочет учиться лучше» к комплексу «Школа России» (изд. «Просвещение»); учебно-справочное пособие «Наглядные таблицы по математике для начальных классов» (изд. «Просвещение»); Справочник по математике в схемах и таблицах; Этимологический словарь по математике с иллюстрациями; Методических пособий нового типа по методике математики в начальной школе (Например, «Воспитание мысли у младших школьников. Математика»; «Математика вокруг нас» и другие).

IV этап (2008 – 2014 гг.). Приведение разработанных методических инноваций для начального математического образования в соответствие с требованиями ФГОС НОО; дополнение и уточнение констатирующего эксперимента в части вопросов, связанных с ФГОС НОО; исследование методической готовности учителей к реализации требований нового образовательного стандарта. В ходе формирующего и контролирующего этапа второго направления произошли апробация системы внедрения методических инноваций через повышение квалификации учителей и при подготовке будущих учителей, через разработку и публикацию методических рекомендаций, программ дополнительного профессионального образования, рабочих тетрадей для курсов повышения квалификации; уточнение тематики курсов и выпускных работ учителей. Проведение анализа результатов контролирующего этапа педагогического эксперимента, выявление эффективности разработанных методических инноваций и путей их внедрения.

V этап (2014 – 2016 гг.) – оформление результатов проведенного исследования.

Задачи **констатирующего этапа** педагогического эксперимента состояли в:

- установлении отношения учителей начальной школы к проблеме необходимости инноваций в образовании;
- определении осознанности учителями сущности инноваций в образовании и понимании направлений их реализации при обучении младших школьников математике;
- определении методической готовности учителей начальной школы к внедрению инноваций в начальное математическое образование;
- выявлении у учителей знаний, умений, опыта применения, обеспечивающих реализацию инноваций и требований ФГОС НОО при обучении младших школьников математике.

С целью решения данных задач было проведено анкетирование учителей начальной школы Новосибирска и Новосибирской области, приходящих в

НИПКиПРО для повышения своей квалификации, проводимое нами в период с 2008 года по 2014 год. Выбор начала данного временного отрезка обоснован тем, что в 2008 Новосибирская область стала экспериментальной площадкой Министерства образования РФ по апробации проекта ФГОС НОО. В анкетировании приняло участие 1496 учителей начальной школы из числа ежегодно повышающих свою квалификацию на кафедре начального образования в НИПКиПРО. В первый день на курсах повышения квалификации и в творческих группах учителям предлагалось ответить на вопросы «входной» анкеты.

Готовность учителей к реализации инноваций на уроке математики изучалась при помощи следующих методов:

- анкетирование;
- наблюдение;
- коэффициент знаний и умений, который определяется отношением числа правильно выполненных заданий к общему числу существенных операций (В.П. Беспалько).

В результате анкетирования, во-первых, установлено позитивное отношение учителей начальной школы к проблеме необходимости инноваций в образовании (почти во всех группах 100%, за редким исключением – единичные отсутствие ответа или ответ «не знаю»). Примеры обоснования учителями начальной школы необходимости инноваций в образовании: «нужны новые методики преподавания, так как изменяются условия, в которых происходит процесс обучения», «инновации повышают эффективность обучения»; «все меняется и образование должно измениться», «инновации позволяют идти вперед, искать новые подходы и возможности к образованию». Свои ответы учителя обосновывают по-разному, но все варианты обоснований условно можно разделить на три группы: «общество изменилось, социальный запрос изменился, необходимы изменения в образовании»; философское утверждение о необходимости постоянных перемен, так как время течет и «требует время»; ради детей, так как «необходимо помочь каждому ученику

найти себя, чтобы дети знали для чего пришли в школу, верили в себя, научились учиться». Четвертая группа анкет - без обоснований, «нет ответа». В обосновании учителями необходимости инноваций в образовании прослеживается динамика в разных группах, в разные годы. В 2008 – 2009 годы – преобладают варианты «все течет, все изменяется»; в 2010 – 2012 годы – преобладают варианты «необходимы инновации для реализации ФГОС НОО»; в 2013 году – преобладают варианты «изменилось общество и изменены требования общества к результату обучения». Далее более подробно представлены результаты анализа анкет по данному вопросу. Так, например, в 2013 году были проанализированы ответы учителей из четырех групп, обучавшихся на курсах повышения квалификации в феврале, марте, апреле, декабре. Выборка является репрезентативной, так во всех группах присутствуют учителя разного стажа и квалификационной категории, из городских и сельских школ, из гимназий, лицеев и из средних общеобразовательных школ. Обоснование учителями необходимости инноваций в образовании (на примере нескольких групп в 2013 году) представлено в таблице 5.2.

Группа № 1: 2013, февраль. Обоснования ответов о необходимости инноваций в образовании распределились следующим образом: «Ради детей» – 16 %, «время идет» – 26,5 %, «общество изменилось» – 52,5 %, нет обоснований – 5 %. Наиболее распространенные причины учителя указывали следующие: «меняется жизнь, переоцениваются ценности», «потому что без инноваций в образовании мы не будем продвигаться дальше и учиться чему-то новому», «научно-технический прогресс не стоит на месте, все развивается. Дети должны быть готовы к адаптации», «с инновациями интереснее работать, сокращается время на «писанину» и детьми лучше усваивается материал». Был один ответ «не знаю», который сопровождалось обоснованием: «Нет четкого мнения. Что такое? О чем? Зачем?».

Группа № 2: 2013, март. Обоснования ответов о необходимости инноваций в образовании распределились следующим образом: «ради детей»

(«необходимо помочь каждому ученику найти себя, чтобы дети знали для чего пришли в школу, верили в себя, научились учиться») – 31 %; «время идет» – 18,5 %; «общество изменилось» – 44 %; без обоснований – 6,5 %.

Группа № 3: 2013, апрель. Обоснования ответов о необходимости инноваций в образовании распределились следующим образом: «Ради детей» – 7,5 %; «время идет» – 46,5 %; «общество изменилось» – 23 %; нет обоснований – 23 %. Примеры обоснования необходимости инноваций в образовании: «результат обучения должен отвечать требованиям современного, информационного общества», «нужны воспитанные, умеющие самостоятельно мыслить люди», «становится сложнее работать с современными детьми», «от инноваций зависит качество образования».

Группа № 4: 2013, декабрь. Обоснования ответов о необходимости инноваций в образовании распределились следующим образом: «Ради детей» – 20 %; «время идет» – 30 %; «общество изменилось» – 10 %; нет обоснований – 40 %. Примеры обоснования необходимости инноваций в образовании: «растет новое поколение; новое время и новые веяния, значит, нужны новые подходы в обучении».

Результаты анкетирования учителей с обоснованием учителями необходимости инноваций в образовании на примере нескольких групп в 2013 году представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Обоснование учителями необходимости инноваций в образовании
(на примере нескольких групп в 2013 году) (в %)

Варианты ответов Группа	Ради детей	Время идет	Общество изменилось	Нет обоснований
№ 1. Февраль 2013	16	27	53	5
№ 2. Март 2013	31	19	44	7
№ 3. Апрель 2013	8	47	23	23

№ 4. Декабрь 2013	20	30	10	40
В среднем	19	30	32	19

Для решения следующей задачи констатирующего этапа педагогического эксперимента по определению осознанности учителями начальной школы сущности инноваций в образовании и понимании направлений их реализации при обучении младших школьников математике были сформулированы вопросы:

- о том, как учителя понимают, что такое «инновации в образовании»;
- о целях, основных задачах математического образования, основных видах деятельности в математическом образовании;
- об изменениях в содержании учебного предмета «математика»;
- о вариативности действующих учебников математики для начальной школы из федерального Перечня учебников.

Вопрос о том, как учителя понимают, что такое «инновации в образовании» представлен на примере семи групп учителей на курсах повышения квалификации (общее количество 203 человека) в 2009 и 2010 годах. Все заполненные по этому вопросу анкеты, согласно вариантам ответов, разделились на три группы: нет ответа; искаженное или неполное понимание того, что такое «инновации»; правильный ответ. Результаты анкетирования учителей по данному вопросу наглядно представлены в таблице 5.3 и на диаграмме: «Понимание учителями начальной школы того, что такое «инновации в образовании» (рис. 5.2).

Таблица 5.3

Понимание учителями начальной школы того, что такое «инновации в образовании» (в %)

№ группы	Дата проведения опроса	Нет ответа	Искаженный ответ	Правильный ответ
1.	14.09.09	9	91	0

2.	16.09.09	12	88	0
3.	15.03.10	19	77	4
4.	19.04.10	19	74	7
5.	20.09.10	3	93	4
6.	09.11.10	18	66	16
7.	13.12.10	10	84	6
В среднем		12	83	5

За основу анализа ответов в анкетах взято понятие «инновации в образовании», рассмотренное в главе 1.

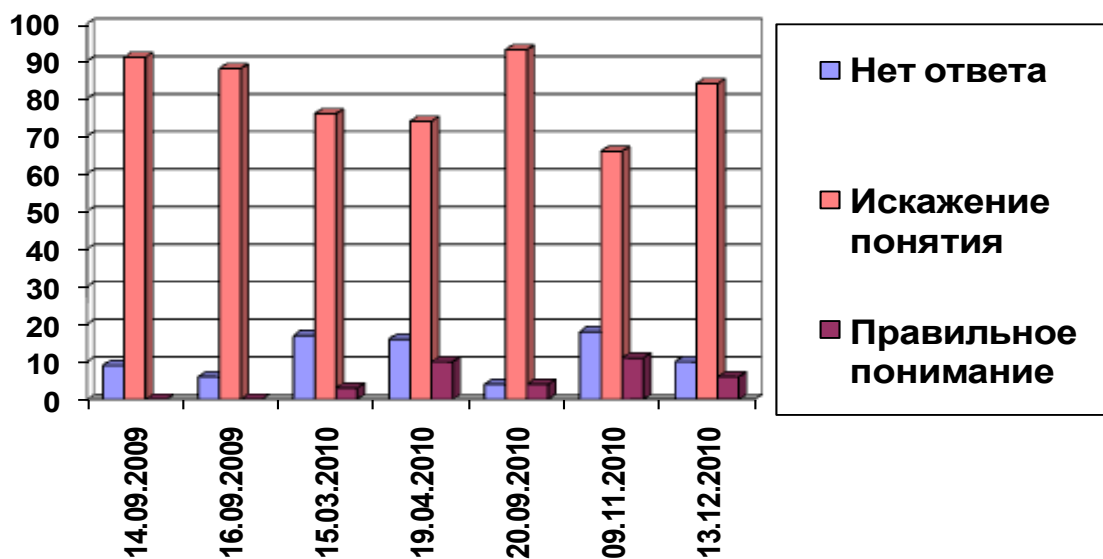


Рис. 5.2. Понимание учителями начальной школы того, что такое «инновации в образовании»

Анализ результатов анкетирования показал:

1) в каждой группе учителей, были те, кто не дал никакого ответа на вопрос о том, как они понимают, что такое «инновации» (в разных группах от 5% до 18% от всех участников анкетирования). То есть, в среднем 12%

учителей не дали никакого ответа на вопрос о том, как они понимают, что такое «инновации»;

2) важно отметить, что подавляющее большинство учителей (в разных группах от 64 % до 92 % от всех участников анкетирования) дали либо неполный ответ, либо искаженный ответ на вопрос о том, как они понимают, что такое «инновации». То есть, в среднем 83 % учителей неверно понимают, что такое «инновации»;

3) понимание того, что такое «инновации в образовании», близкое к имеющимся в педагогике определениям, продемонстрировали учителя не в каждой группе (от 0 % до 10 % от всех анкетированных). В среднем около 5 % от всех участников анкетирования имеют полное понимание того, что называется инновацией в образовании.

Таким образом, 95 % (12 % и 83 %) учителей в 2009, 2010 годах из числа опрошенных учителей начальной школы не продемонстрировали понимание понятия «инновации в образовании».

В 2013 году в опросе участвовали другие учителя, так как повышение квалификации является обязательным один раз в пять лет. Результаты изучения понимания учителями начальной школы того, что такое «инновации в образовании» в 2013 году отличаются от результатов 2009 и 2010 годов тем, что нет учителей, которые не стали отвечать на вопрос о том, что такое инновации.

Преобладают частичные ответы учителей, которые распределились следующим образом:

- 25 % учителей указывают только один критерий инновационности и пишут, что «инновации в образовании» – это «что-то новое»;
- 13 % учителей добавили еще один обязательный критерий для инноваций – «внедренность» и указали, что «инновации в образовании» – это нововведение или внедренное новое;
- 43 % опрошенных учителей начальной школы понимают инновации в образовании, как инновации именно в методике обучения (то есть – методы, технологии, формы обучения), подчеркивая важность уровня методики;

– 19 % - указывают конкретные дидактические инновации и приводят примеры (лично-ориентированный подход, ИКТ, деятельностный подход).

Для установления актуальности темы данного исследования учителям был предложен вопрос об использовании инноваций, построенный на дихотомии «хочу» – «знаю, как» применять инновации в своей работе на уроках математики. В результате установлено, что:

– 85 % из всех анкетированных учителей начальной школы в данной части исследования выбрали вариант «хочу внедрять инновации на уроках математики, но не знаю как». Они заявили о необходимости для них уже готового разработанного методического обеспечения для кардинальных перемен и системного обновления начального математического образования;

– 25 % из всех анкетированных учителей начальной школы в данной части исследования выбрали оставшиеся варианты («хочу внедрять инновации на уроках математики и внедряю, так как знаю как», «не хочу внедрять инновации на уроках математики, хотя знаю как», «не хочу внедрять инновации на уроках математики, так как не знаю как»);

– 92 % учителей от числа всех принявших в анкетировании написали о том, что они нуждаются в разработанных методических рекомендациях по реализации инноваций и требований ФГОС НОО в начальное математическое образование;

– 8 % учителей готовы самостоятельно внедрять дидактические инновации в учебный процесс по математике.

Для решения следующих задач констатирующего этапа педагогического эксперимента по определению методической готовности учителей начальной школы к внедрению инноваций в начальное математическое образование; по выявлению у учителей знаний, умений, опыта применения, обеспечивающих реализацию инноваций и требований ФГОС НОО при обучении младших школьников математике были сформулированы вопросы:

– о том, как учителя понимают основные инновационные подходы, методы, формы и технологии обучения, соответствующие требованиям ФГОС НОО;

– о том, как учителя применяют при обучении своих учеников математике основные инновационные подходы, методы, формы и технологии обучения, соответствующие требованиям ФГОС НОО.

Кроме этого, для выявления у учителей опыта реализации инноваций и требований ФГОС НОО при обучении младших школьников математике были проанализированы конкурсные уроки математики, проведенные в рамках регионального конкурса «Мой лучший урок» за период с 2009 по 2015 годы.

Вопросы анкеты были связаны с опытом использования учителями в математическом образовании:

– инновационных подходов (системно-деятельностный, компетентностный, личностно-ориентированный, гуманизация, гуманитаризация, здоровьесберегающий, индивидуализация);

– инновационных методов обучения в начальной школе (исследовательский, проектный).

Результаты анкетирования по разным направлениям методической готовности учителей к реализации инноваций в начальное математическое образование на примере нескольких групп учителей, повышавших квалификацию в 2013 году, представлены в следующих таблицах 5.4 и 5.5.

Таблица 5.4

Способность учителей начальной школы применить инновации в начальном математическом образовании

Ответы Дата опроса	Нет ответа (в %)	Частично верный ответ (в %)	Полный ответ (в %)
<i>1. Знание учителями начальной школы главной цели образования, соответствующего ФГОС НОО</i>			
15.04.13	91,5	8,5	0

05.11.13	72	14	14
25.11.13	74,8	21	4,2
В среднем	79	14,5	6,5
<i>2. Знание основных задач математического образования</i>			
15.04.13	87	0	13
05.11.13	87	0	13
25.11.13	74,8	4,2	21
В среднем	83	1	16
<i>3. Знание изменений в содержании математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО</i>			
15.04.13	91,5	0	8,5
05.11.13	87	6,5	6,5
25.11.13	74,8	21	4,2
В среднем	84	9	7
<i>4. Знание основных инновационных подходов к обучению</i>			
15.04.13	74	8,6	17,4
05.11.13	87	13	0
25.11.13	70,8	25	4,2
В среднем	77	16	7
<i>5. Приведения примера исследовательского задания по математике в начальной школе</i>			
15.04.13	96	4	0
05.11.13	91,7	0	8,3
25.11.13	70,8	25	4,2
В среднем	86	10	4

<i>б. Опыт применения проектов по математике в начальной школе</i>			
15.04.13	100	0	0
05.11.13	82	18	0
25.11.13	79,2	20,8	0
В среднем	87	13	0
В среднем по направлениям	82,6	10,6	6,8

Таким образом, 17,4 % опрошенных учителей начальной школы проявили в разной степени способность применить инновации в начальном математическом образовании.

Следующее направление методической готовности учителей к реализации инноваций в начальное математическое образование связано с применением в своей работе таких инновационных подходов обучения, как: Гуманизация, Личностно-ориентированный, Компетентностный, Индивидуализация, Здоровьесберегающий, Деятельностный, Гуманитаризация. Перечисленные подходы, которые учителя начальной школы реализуют в математическом образовании представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Инновационные подходы, которые учителя начальной школы реализуют в математическом образовании (в %)

№ п/п	Группы, даты	Нет ответа	Частично верный ответ	Полный ответ
1.	<i>Гуманизация</i>			
	Гр.1., 25.11.13	87	13	0
	Гр.2., 8.04.13	92	8	0
	В среднем	90	10	0
2.	<i>Личностно-ориентированный подход</i>			

	Гр.1., 25.11.13	66,7	33,3	0
	Гр.2., 8.04.13	76	24	0
	В среднем	71	29	0
3.	<i>Компетентностный подход</i>			
	Гр.1., 25.11.13	100	0	0
	Гр.2., 8.04.13	100	0	0
	В среднем	100	0	0
4.	<i>Индивидуализация</i>			
	Гр.1., 25.11.13	45,8	54,2	0
	Гр.2., 8.04.13	88	12	0
	В среднем	67	33	0
5.	<i>Здоровьесберегающий подход</i>			
	Гр.1., 25.11.13	50	33,3	16,7
	Гр.2., 8.04.13	80	12	8
	В среднем	65	23	12
6.	<i>Деятельностный подход</i>			
	Гр.1., 25.11.13	66,7	33,3	0
	Гр.2., 8.04.13	92	8	0
	В среднем	79	21	0
7.	<i>Гуманитаризация</i>			
	Гр.1., 25.11.13	85,8	0	14,2
	Гр.2., 8.04.13	100	0	0
	В среднем	93	0	7
	В среднем	80,7	16,6	2,7

На основе анализа готовности учителей по всем перечисленным направлениям методической готовности к реализации инноваций и требований ФГОС НОО к математическому образованию определены частичная и полная готовность учителей. Результаты представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6

Методическая готовность учителей начальной школы к реализации в начальном математическом образовании инноваций (2013 год) (в %)

№ п/п	Направление готовности	Ответы	Нет готовности	Частичная готовность	Полная готовность
1	Знание главной цели образования, соответствующего ФГОС НОО		79	14,5	6,5
2	Знание основных задач математического образования		83	1	16
3	Знание изменений в содержании математического образования в соответствии с ФГОС НОО		84	9	7
4	Приведения примера исследовательского задания по математике в начальной школе		86	10	4
5	Знание основных инновационных подходов к обучению		77	16	7
6	Опыт применения проектов по математике в начальной школе		87	13	0
7	Опыт применения инновационных подходов к обучению в математическом образовании		80,7	16,6	2,7

В среднем	82	12	6
-----------	----	----	---

Таким образом, как видно из таблицы 5.6:

– 82 % опрошенных учителей начальной школы не знают сущность основных инноваций и направления реализации требований ФГОС НОО в математическом образовании (основные задачи и новые цели математического образования; основные виды деятельности в математическом образовании, изменения в содержании учебного предмета «математика» и многое другое);

– 12 % - продемонстрировали частичную готовность достигать новых целей математического образования в условиях разработанности и доступности инновационных идей и принципов (дидактических инноваций - более подробно в главе 1);

– 6 % могут самостоятельно использовать в учебно-воспитательном процессе по математике развивающий потенциал инновационных подходов (дидактических инноваций), требований ФГОС НОО, показывая полную методическую готовность к их реализации.

Еще одно исследование было проведено нами в 2011 и 2012 годах. Учителям предлагалось составить или выписать практические задачи по математике (компетентностные).

– 53 % задач, придуманных учителями начальной школы, как практические задачи, оказались со сказочным сюжетом (про клоунов, снегурочек, Белоснежек и др.).

Таким образом, результаты констатирующего этапа эксперимента позволили сделать вывод, что учителя начальной школы, с одной стороны, осознают важность и значимость методической готовности к внедрению инноваций и реализации требований ФГОС НОО в математическое образование, а с другой стороны, не обладают в достаточном объеме необходимыми для этого знаниями, умениями и способностями. Это подтвердило предположение о необходимости проектирования и внедрения методических инноваций в начальное математическое образование.

С 2002 года по 2014 год проходили две стадии формирующего и контролирующего этапов. Задачи **формирующего и контролирующего** педагогического эксперимента состояли в проверке эффективности разработанной Концепции проектирования и внедрения системы методических инноваций в начальном математическом образовании в двух направлениях:

1) эффективность разработанных методических инноваций в начальном математическом образовании в работе с младшими школьниками;

2) результаты и эффективность средств внедрения методических инноваций через систему повышения квалификации учителей начальной школы и в процессе подготовки будущих учителей в педагогических колледжах и университетах.

Решение задач **формирующего и контролирующего** этапов осуществлялось по двум направлениям. В ходе эксперимента проводилась корректировка учебно-методических материалов.

Цель первого направления формирующего и контролирующего экспериментального исследования - проверить эффективность разработанных методических инноваций для начального математического образования. Первое направление формирующего и контролирующего этапов осуществлялось с 2002 г. по 2007 г. и было связано с разработкой и внедрением в практику обучения младших школьников математике методических инноваций через публикацию новых учебных пособий по математике для младших школьников и методических рекомендаций для учителей по применению методических инноваций. Это позволило отследить эффективность разработанных автором данного исследования методических инноваций для начального математического образования:

– инновационная форма урока математики урок-экскурсия и методическая технология «Интерактивные математические уроки-экскурсии», реализованная в книгах для учителя «Уроки-экскурсии по математике» (Москва, издательство Сфера, 2005) [269] и «Математика вокруг нас» (2004) [270];

– инновационная технология – развитие критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП) в математическом образовании, реализованная в методических рекомендациях учителям [275];

– наглядно-образное моделирование при изучении начального курса математики, реализованное в учебно-справочном пособии «Наглядные таблицы по математике для начальных классов» (издательство «Просвещение» (2002) [266];

– практические работы по математике для индивидуализации обучения детей-кинестетов, реализованные в методических рекомендациях учителям [271];

– систематизация содержания начального математического образования, реализованная в справочнике по математике в схемах и таблицах (Самара: Корпорация «Федоров», Изд-во «Учебная литература», 2004) [273];

– компетентностные задания по математике, реализованные в рабочих тетрадях по математике в УМК «Успешный старт» (издательство «Просвещение») [264; 265];

– общий подход к решению задач; «Формирование метапредметной компетенции в решении любых задач: общий подход» [267; 268];

– общий подход к изучению математических понятий через организацию личностно-ориентированного образования (реализовано в методическом пособии нового типа «Воспитание мысли в начальной школе. Математика», 2004) [272];

– метод проектов в математическом образовании, реализованный в методических рекомендациях учителям [274].

По теме диссертации разработаны и опубликованы соответствующие учебные пособия по математике для учеников 1-4 классов, методические пособия и рекомендации для учителей начальной школы, учебные пособия для курсов повышения квалификации учителей начальной школы, в которых нашли отражение теоретические принципы, критерии инновационности, разработанные методические инновации и другие результаты исследования. В

работе с использованием данной методики принимали и принимают участие учителя, студенты и ученики начальной школы. Анализ эффективности и результативности методических инноваций в начальном математическом образовании в данном исследовании более подробно представлен для четырех видов методических инноваций как содержательного, так и организационно-деятельностного типов, описанных в главах 3 и 4:

- инновационная форма урока математики урок-экскурсия;
- инновационная технология - развитие критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП) в математическом образовании;
- наглядно-образное моделирование при изучении начального курса математики, реализованное в учебно-справочном пособии «Наглядные таблицы по математике для начальных классов» (издательство «Просвещение» (2002);
- практические работы по математике с материальными моделями (лабораторные с объемными моделями или реальными предметами).

Базой научного исследования и опытно-экспериментальной работы для первого направления явились: муниципальные образовательные учреждения г. Новосибирска (МБОУ Гимназии № 1, № 5; Лицей № 130; МБОУ «Кадетская школа-интернат «Сибирский Кадетский Корпус»; МБОУ СОШ «Перспектива»; МБОУ СОШ № 17, НОУ «Аврора»); г. Бердска (МБОУ Лицей-интернат № 7; МБОУ школа № 2); г. Искитима (МБОУ СОШ № 3); Искитимского района (МКОУ СОШ № 3 р.п. Линево); Черепановского района (МКОУ СОШ Безменовская школа); Новосибирский педагогический колледж №2, Болотнинский педагогический колледж, Карасукский педагогический колледж, Черепановский педагогический техникум, Татарский педагогический колледж, Куйбышевский педагогический колледж. В колледжах преподаватели методико-математических дисциплин в работе со студентами использовали учебные пособия для младших школьников и методические рекомендации, описывающие инновационные технологии, разработанные автором данного исследования.

В качестве первого примера методической инновации в начальном математическом образовании для исследования эффективности была выбрана инновационная для математического образования форма урока – «урок-экскурсия по математике».

Цель была – проверить качественную и количественную характеристики результативности и эффективности уроков-экскурсий по математике. Для достижения данной цели был организован формирующий эксперимент в школах городов Новосибирск, Бердск, Искитим; поселков Линево, Безменово Новосибирской области в период с 1999 года по 2007 год. Участвовали четыре экспериментальных класса с общим количеством учеников – 108 человек. Проверялась качественная и количественная характеристика результативности и эффективности разработанных автором методических инноваций для начального математического образования. Количественные характеристики результативности методических инноваций определялись через выполнение учениками работ по математике и с помощью школьных психологов. Качественные характеристики результативности методических инноваций определялись методами наблюдения, интервьюирования учеников и учителей. Экспертами исследуемых инноваций являлись учителя экспериментальных классов и учителя, посетившие региональные семинары, на которых проводились уроки с использованием методических инноваций, преподаватели методико-математических дисциплин педагогических колледжей и педагогических университетов.

Первое исследование эффективности и результативности методической инновации «уроки-экскурсии по математике» проводилось на базе школы № 2 г. Бердска в период с 1999 г. по 2004 г. Для исследования в данной школе были выбраны следующие пять критериев результативности математических уроков-экскурсий как методических инноваций, соответствующих требованиям ФГОС НОО:

1) влияние уроков-экскурсий по математике на мотивацию учеников к изучению математики (личностное УУД из ФГОС НОО);

2) уровень знаний у учеников изученного программного материала по математике (рассмотрены пять тем по математике программы 1 класса);

3) здоровьесберегающий эффект уроков-экскурсий по математике, который определялся через два показателя (двигательная активность учеников 1 класса в течение дня и количество пропусков уроков учениками в течении учебного года, в том числе по болезни);

4) уровень развития внимания первоклассников за период обучения в первом классе с указанием показателей на уроке-экскурсии;

5) уровень развития памяти первоклассников за период обучения в первом классе с указанием показателей на уроке-экскурсии.

Для исследования результативности по первому критерию (влияние уроков-экскурсий на мотивацию учеников) в школе №2 г. Бердска были взяты четыре первых класса - один экспериментальный (Э) и три контрольных (К1, К2, К3). Применение методической инновации в начальном математическом образовании в экспериментальном классе проводилось в 2003 – 2004 учебном году. В экспериментальном классе (Э) и в одном контрольном классе (К1) вела уроки одна и та же учитель в разные годы (первые классы набора 1999 и 2003 учебных годов). Такой выбор классов сделан для того, чтобы исключить влияние на результативность математического образования младших школьников личностных качеств учителя, что в начальной школе является очень важным, порой определяющим фактором. Второй контрольный класс (К2) является параллельным классом по отношению к экспериментальному классу (обучался в 2003-2004 учебном году). Уровень показателей по мотивации к изучению математики у учеников первого контрольного класса (К1) и параллельного класса (К2) до начала обучения являлся выше уровня мотивации у учеников экспериментального класса (Э). Так как классов, в которых примерно одинаковый уровень мотивации на начало учебного года по отношению к экспериментальному классу в школе не было, то было принято решение взять результаты третьего контрольного класса (К3), который обучался математике на год ранее экспериментального класса (Э). В третьем

контрольном классе (К3) набора 2002 года вела роки другая учительница. Выбор для исследования третьего контрольного класса (К3) определен тем, что уровень мотивации учеников в классе (К3) и в экспериментальном классе (Э) был почти одинаковый в начале обучения. Динамика мотивации учащихся к изучению математики в трех контрольных и одном экспериментальном классах в течение одного учебного года представлена в таблице 5.7 и на диаграмме (рис.5.3). Нельзя не отметить отрицательную динамику мотивации в одном из контрольных классов (К1). Важно подчеркнуть, что это результаты работы одной и той же учительницы, но по разной методике обучения математике. В контрольных классах учителя использовали традиционную методику обучения математике без применения уроков-экскурсий по математике. Экспериментальное обучение математике в форме уроков-экскурсий позволяет не только поддерживать, но и развивать мотивацию учеников к изучению математики, как важнейший личностный результат, соответствующий требованиям ФГОС НОО к результатам.

Таблица 5.7

Влияние уроков-экскурсий по математике на познавательную мотивацию учеников к изучению математики (в %)

Изменение мотивации	Классы	Э	К1	К2	К3
	Год обучения	2003-2004	1999-2000	2003-2004	2002-2003
Уровень мотивации учеников в начале учебного года		58	82	68	55
Уровень мотивации учеников в конце учебного года		83	76	71	69
Положительная и отрицательная динамика уровня мотивации учеников		+ 25	- 6	+ 3	+ 14

В таблице 5.7 и на диаграмме (рис.5.3) видно, что за один и тот же период обучения с начала учебного года до его окончания изменение уровня мотивации учеников к изучению математики разное:

– в экспериментальном классе (Э) уровень мотивации вырос значительно больше всего по сравнению с тремя контрольными классами – на 25 % (на диаграмме (рис. 5.3.) вторая пара столбцов, 1 «Б» класс);

– в первом контрольном классе (К1) у той же учительницы в классе предыдущего набора уровень мотивации снизился на 6 % (на диаграмме (рис. 5.3.) первая пара столбцов, 1 «Г» класс), то есть динамика отрицательная;

– во втором контрольном классе (К2) уровень мотивации вырос на 3 % (на диаграмме (рис. 5.3.) третья пара столбцов, 1 «В» класс), при условии, что начальный уровень мотивации в первом контрольном классе (К1) был выше, чем в экспериментальном классе (Э) на 10 %;

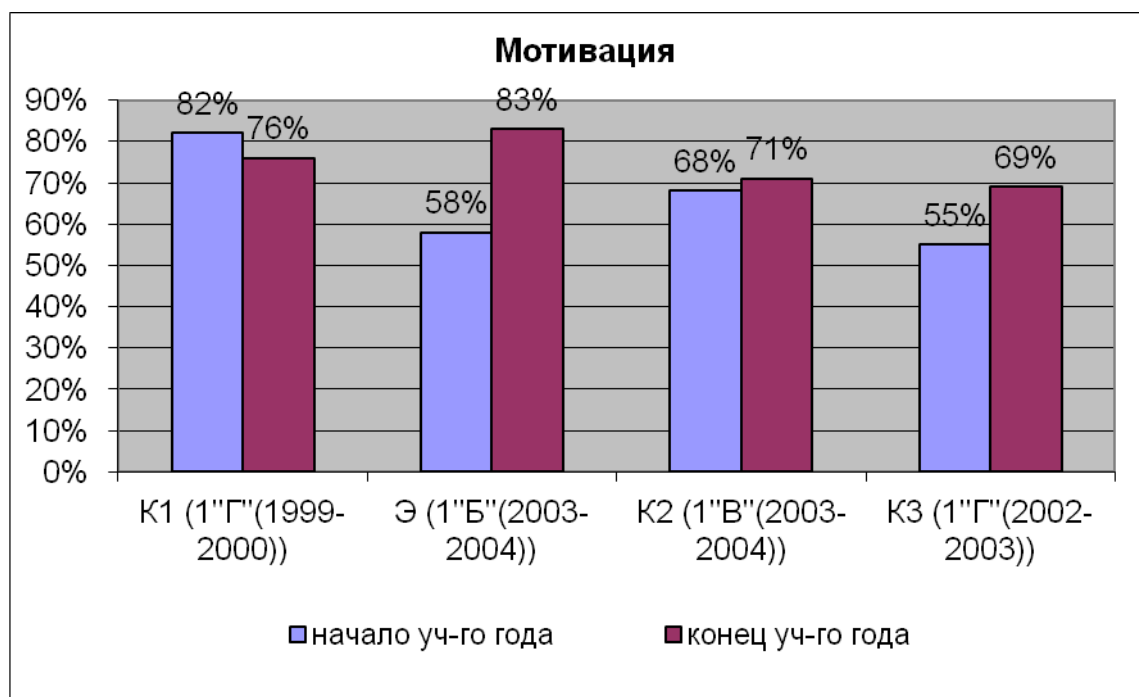


Рис.5.3. Влияние уроков-экскурсий по математике на познавательную мотивацию учеников к изучению математики

– в третьем контрольном классе (К3) уровень мотивации вырос на 14 % (на диаграмме (рис. 5.3.) четвертая пара столбцов, 1 «Г» класс).

Таким образом, применение методической инновации «уроки-экскурсии по математике» привело к значительному повышению познавательной мотивации младших школьников. Данный результат достигнут вследствие доступности инновационной для математического образования, с точки зрения методики, формы обучения. Наблюдение за учениками на уроках математики и опрос учеников и учителя показали, что повышение уровня познавательной мотивации произошло через повышение интереса к самой учебной дисциплине «математика», а не к «сказочным героям, пришедшим на урок» и другим внешним по отношению к содержанию математики стимулам.

Исследование эффективности математических экскурсий показало, что данная инновационная форма уроков математики (методическая инновация) не только комфортнее и интереснее для младших школьников, но и более эффективная по отношению учебных результатов форма урока математики. По второму критерию эффективности и результативности уроков-экскурсий по математике было проведено исследование с выявлением учебных результатов по математике в школе № 2 г. Бердска. Для исследования по второму критерию выбраны тот же экспериментальный класс (Э) набора 2003 года и два контрольных класса (К1, К3) набора 1999 года (той же учительницы) и класс набора 2002 года с уровнем знаний учеников на начало учебного года близким по значению с экспериментальным классом (Э). Нумерация контрольных классов сохранена из предыдущего исследования, проведенного по критерию мотивации учеников к изучению математики. В ходе исследования результативности и эффективности по второму критерию проведены входная работа на начало года и работы по четырем темам начального курса математики. Учебные результаты по математике учащихся экспериментального (Э) и контрольных классов (К1, К3) представлены в таблице 5.8 и на диаграмме (рис. 5.4). Учебные результаты представлены в процентном содержании учеников класса, верно выполнивших все задания очередных типовых контрольных работ по соответствующим темам. Поэтому сочли возможным

использовать результаты обучения математике учеников класса, предыдущего набора по отношению к экспериментальному классу.

Таблица 5.8

Влияние уроков-экскурсий по математике на предметные результаты учеников по математике

Класс и учебный год	Э (в %)	К1 (в %)	К3 (в %)
	2003-2004	1999-2000	2002-2003
Контрольная работа			
Входная работа	100	88	96
Работа по теме «Число и цифра 4»	96	92	80
Работа по теме «Счет предметов»	96	96	96
Работа по теме «Сложение и вычитание в пределах 10»	88	76	80
Работа по теме «Решение задач»	100	76	76
Среднее	96	85,6	85,6

Анализ данных исследования показывает, что по трем из четырех тем курса «Математика» учебные результаты учеников в экспериментальном классе выше, чем в каждом из контрольных классов (К1, К3).

По одной теме «Счет предметов» учебные результаты одинаково высокие в экспериментальном классе и в обоих контрольных классах (К1, К3). Учебные результаты в экспериментальном классе стабильно выше, чем в контрольных классах. Разница на 4 % и 12 % в начале года и на 24 % выше уровень знаний по последней теме.

На диаграмме (рис.5.4) изображена результативность и эффективность уроков-экскурсий по математике через их влияние на учебные результаты

учеников по математике. В каждой тройке столбцов на диаграмме (рис.5.4) – средний столбец изображает уровень знаний учеников экспериментального класса.

По третьему критерию эффективности и результативности уроков-экскурсий по математике было проведено исследование возможностей данной методической инновации для здоровьесбережения учащихся через анализ двигательной активности учеников. Исследование проведено в школе №2 г. Бердска. Для исследования выбран тот же экспериментальный класс (Э) набора 2003 года. Контрольные классы не потребовались.

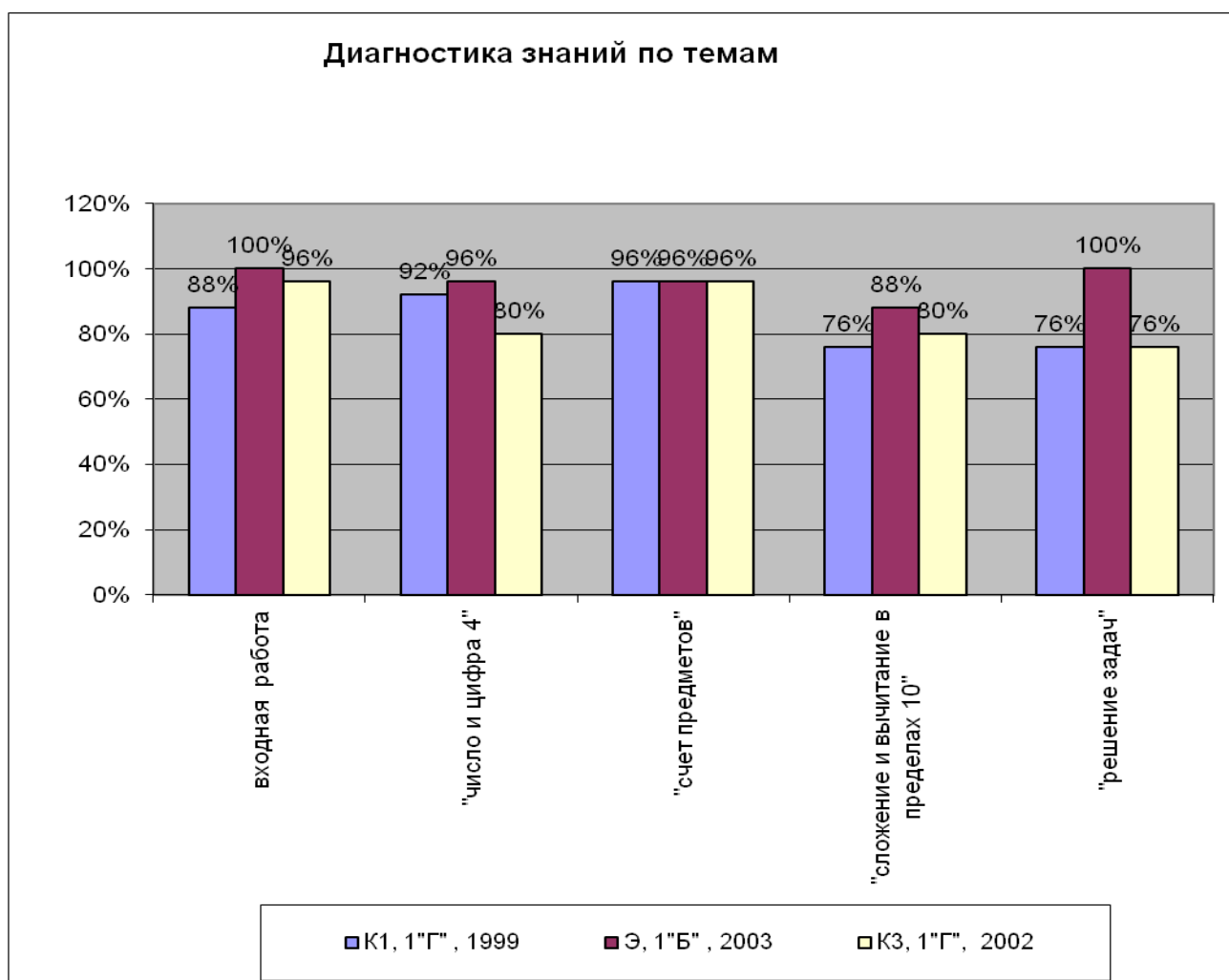


Рис. 5.4. Влияние уроков-экскурсий по математике на учебные результаты учеников по математике

Происходило сравнение активности учеников во время урока-экскурсии по математике и активности этих учеников во время других уроков, на

перемене и на период ухода учеников домой после уроков экскурсий. На графике (рис. 5.5) изображены результаты изучения активности учащихся экспериментального класса в течение дня. Рассмотрены шесть периодов учебного дня:

- на начало рабочего дня, первого урока – чтения (31 %);
- на перемене (63 %);
- на начало урока математики в обычных условиях (72 %);
- во время математической экскурсии (85 %);
- на период ухода учеников домой после урока-экскурсии по математике (84 %);
- на начало следующего учебного дня (87 %).

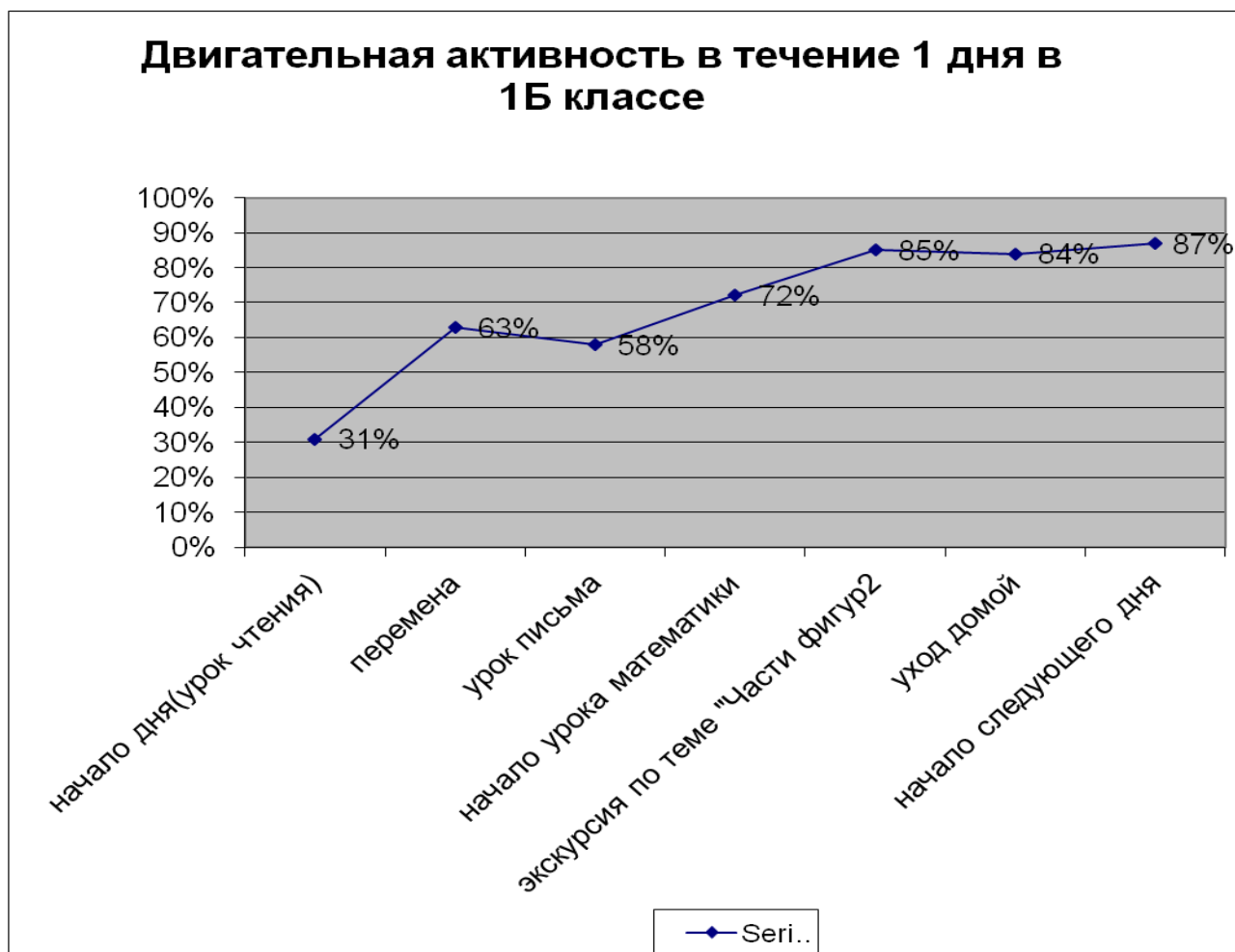


Рис. 5.5. Активность учеников экспериментального класса в течение дня

Таким образом, активность учеников при использовании методической инновации «урок-экскурсия по математике» почти в три раза выше их

собственной активности в сравнении с началом рабочего дня во время урока чтения. В начале урока математики, которое проходило в классе активность учеников на 12 % ниже, чем в период урока математики продолженного в форме экскурсии. Показательным является то, что активность детей во время урока-экскурсии по математике выше их активности на перемене на 22 % и равна собственной активности на период ухода домой. Важно отметить то, что удивило саму учительницу экспериментального класса как эксперта – активность учеников на начало рабочего дня, следующего после дня с уроком-экскурсией по математике почти в 3 раза выше их собственной активности в начале предыдущего учебного дня. Как видно из последнего показателя (активность на начало следующего рабочего дня), дело не в том, что урок чтения первый урок и дети могли еще «не проснуться». Это тем более важно, что, по мнению психологов, «если учащиеся не принимают активного участия в ходе учебного занятия, то они не учатся по-настоящему».

Еще одним показателем здоровьесберегающего эффекта урока-экскурсии по математике явилось количество пропусков уроков учениками (в том числе по болезни). В классе, где уроки-экскурсии по математике проводились регулярно в течение целого учебного года, к удивлению учителей-экспертов, за весь год не было ни одного пропуска учеников. Подобное впервые случилось в пятнадцатилетней практике учителя экспериментального класса. В другом классе, где уроки-экскурсии по математике начали проводиться со второго полугодия учебного года, произошли заметные изменения с пропусками по болезни. В первом полугодии пропускали уроки по болезни 36% от всего класса. Во втором полугодии ни один ученик, из тех, что пропускал уроки в первом полугодии, не пропустил ни одного урока. В мае пропускали учебу только две девочки с давно имеющейся у них аллергией на цветущие растения.

По четвертому и пятому критериям эффективности и результативности уроков-экскурсий по математике было проведено исследование уровня внимания и памяти учеников. Для исследования по этим критериям выбран тот

же экспериментальный класс (Э). На диаграмме (рис.5.6) изображены показатели уровня внимания и памяти учащихся экспериментального класса на начало года и на конец года. По диаграмме видна положительная динамика в развитии внимания и памяти учащихся. Уровень внимания учащихся за год увеличился на 16 %, а память в экспериментальном классе выросла в 2 раза, то есть на 100 % (с 40 % до 81 %). Данные по последним двум критериям получены психологом школы № 2 г. Бердска по стандартным методикам.

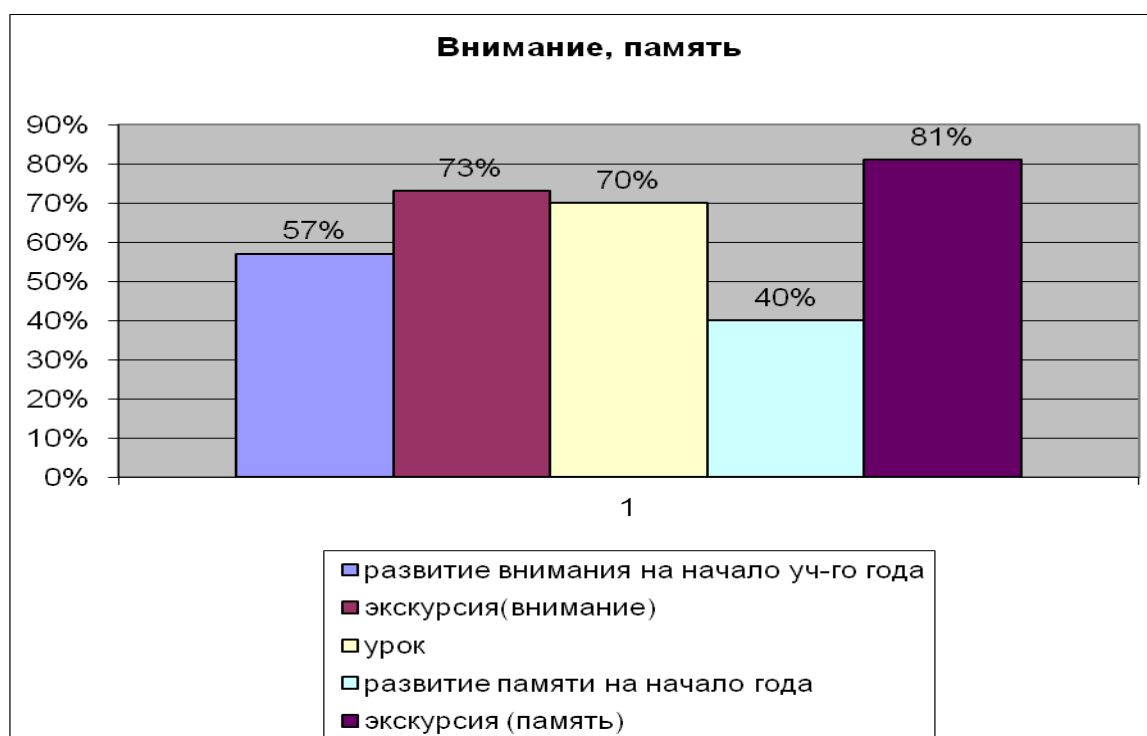


Рис. 5. 6. Уровень развития внимания и памяти первоклассников за период обучения в первом классе с указанием показателей на уроке-экскурсии

Таким образом, анализ результативности математических экскурсий по нескольким показателям дают количественные характеристики, которые представлены в таблицах, на диаграммах (рис. 5.3; 5.4; 5.6) и на графике (рис.5.5). Кроме этого, в ходе исследования получены качественные характеристики, которые позволили убедиться в эффективности такой методической инновации, как форма изучения математики на уроках-экскурсиях (более подробно о данной инновации в главе 4). Для этого

проведены интервью учеников, экспертиза учителей экспериментальных классов и учителей, посетивших уроки-экскурсии по математике. Эксперты утверждают, что такая методическая инновация в начальном математическом образовании, как уроки-экскурсии:

- дает ученикам сформированность познавательных, коммуникативных, регулятивных, личностных универсальных учебных действий; наблюдательность и зоркость; развитие внимания; развитие памяти; развитие мышления; развитие речи; развитие способности ориентироваться в окружающей действительности;

- создает условия для сохранения здоровья и эмоционального благополучия школьников; в большей мере соответствует возрастным, функциональным возможностям развития детей, состоянию их здоровья и работоспособности;

- обеспечивает благоприятную адаптацию ребенка в школе; способствует поддержанию интереса к учению и углублению познавательного интереса; повышение мотивации; познавательную активность всех детей класса, а не избранных; возможность у учеников самостоятельно делать «открытия» нового для себя математического знания, в том числе программного материала; позволяют задействовать кинестетический канал восприятия информации; «прожить» знание; помогают лучше понять учебный материал, осмыслить, усвоить его (то есть сделать своим), прочно запомнить, обогатить чувственный опыт, расширить кругозор детей в широком смысле слова.

Результативность и эффективность уроков-экскурсий по математике (таблица 5.9) была подтверждена работой учителей МКОУ СОШ Безменовская; МБОУ СОШ № 3 г. Искитим; МБОУ СОШ «Перспектива», НОУ «Аврора» г. Новосибирск. Показатели эффективности разработанных методических инноваций в начальном математическом образовании выбраны следующие: 1 – уровень познавательной мотивации учеников к изучению математики; 2 – предметные результаты учеников по математике; 3 – прочность знаний по

математике; 4 – активность учеников на начало урока математики; 5 – самостоятельность учеников в поиске математической информации и использование учениками знаний и умений в жизненных ситуациях. Установлена положительная динамика по всем разработанным методическим инновациям в начальном математическом образовании. Выявлены не только качественные, но и количественные показатели, доказывающие их эффективность.

Для оценки достоверности различий между процентными долями в двух группах нами использовался критерий φ – угловое преобразование Фишера. Вычисление значений критерия φ – угловое преобразование Фишера производилось по следующей формуле:

$$\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}, \text{ где:}$$

φ_1 – угол, соответствующий большей процентной доле;

φ_2 – угол, соответствующий меньшей процентной доле;

n_1 – количество наблюдений в выборке 1;

n_2 – количество наблюдений в выборке 2

Таблица 5.9

Эффективность уроков-экскурсий по математике, разработанной методической инновации в начальном математическом образовании (в %)

Показатели, классы Методические инновации	1		2		3		4		5	
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Уроки-экскурсии по математике	76	96	76	96	64	96	72	84	52	100

У детей экспериментальных классов выше познавательная мотивация, чем у детей контрольного класса 96% и 76 % соответственно ($\varphi=2,19$ $p<0,05$), более высокие предметные результаты ($\varphi=2,19$ $p<0,05$), дети экспериментальных классов демонстрируют большую прочность знаний по

математике 96% против 64% ($\varphi=3,12$ $p<0,01$) и большую самостоятельность при поиске информации 100% против 52% ($\varphi=5,41$ $p<0,01$), по показателю активности на начало урока классы статистически значимо не различаются ($\varphi=1,04$ $p>0,05$).

В качестве следующей методической инновации для начального математического образования выбрана – *технология развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП) на уроках математики* и, которая описана в главе 4. Эффективность и результативность данной методической инновации исследована на базе МБОУ г. Новосибирска («Кадетская школа-интернат «Сибирский Кадетский Корпус»; Гимназия № 5, Лицея № 130). Учителя указанных образовательных учреждений, сначала ограничивались в применении технологии РКМЧП уроками чтения и окружающего мира, считая, что речевое общение в начальной школе больше связано с этими предметами. С 2011 года было принято решение применять данную технологию и на уроках математики. Изначально у учеников начальной школы многие математические термины вызывают трудности, не сразу формируются те или иные понятия. Начиная со второго класса, были определены темы для проведения уроков математики с использованием технологии РКМЧП. Начиная со второго класса: «Геометрические фигуры, построение геометрических фигур», «Периметр», «Величины и их измерения», «Понятие скорости, времени, расстояния», «Порядок действий». В 3-4 классах добавлены темы: «Объем», «План и масштаб», «Угол, виды углов», «Многогранники». Данные темы явились экспериментальными (Э) в рамках данного исследования эффективности методической инновации в начальном математическом образовании. Другие темы по математике изучались без применения технологии РКМЧП и явились контрольными темами (К). Что позволило исследовать эффективность указанной методической инновации через сравнение учебных результатов учеников одного и того же класса по разным темам – экспериментальным и контрольным.

Самым успешным в применении такой методической инновации в начальном математическом образовании как технология развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП) было то, что с помощью собственных измерений и «домысливания» обучающиеся самостоятельно выходили на выведение новых формул и определение новых для себя математических понятий, порой даже следующего года обучения. То есть, ученики обучались по экспериментальным темам (Э) программы по математике с опережением. Не все обучающиеся, достигли высокого уровня освоения программного материала по математике по контрольным темам (К), то есть по тем, которые изучались без использования рассматриваемой методической инновации. Но, анализируя контрольные работы за 2014 – 2015 учебный год можно утверждать, что базовый уровень освоен. Достигнут очень важный личностный результат, соответствующий требованиям ФГОС НОО при изучении экспериментальных тем (Э) – высокий уровень познавательной мотивации обучающихся (как говорят учителя – «учились с удовольствием»). Результаты контрольных и проверочных работ по разным темам математики за 4 класс в 2014 – 2015 учебном году в зависимости от использования технологии развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП) представлены в таблице 5.10. Экспериментальные темы (Э) и контрольные темы (К) программы по математике изучали одни и те же ученики, а уровень достижения предметных результатов значительно отличается. В правом крайнем столбце таблицы 5.10 «Использование технологии РКМЧП по (Э), (К) темам » указаны контрольные темы (при изучении которых не была использована технология РКМЧП) и экспериментальные темы (при изучении которых была использована технология РКМЧП).

Таблица 5.10

Зависимость результатов контрольных и проверочных работ по математике за 4 класс в 2014-2015 учебном году от применения технологии развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП)

Контрольные и проверочные работы	Качественная успеваемость (в %)	Абсолютная успеваемость (в %)	Использование технологии РКМЧП по (Э), (К) темам
1.Входная к/р	58	92	(К)
2. Нумерация	62	100	(К)
3.Скорость.Время.Расстояние.	72	100	(Э)
4. За 1-четверть	56	96	(К)
5.Свойства арифметических действий	52	100	(К)
6.Решение задач на движение в одном направлении.	70	100	(Э)
7.Решение задач на движение.	84	100	(Э)
8.Геометрические фигуры. Периметр. Площадь.	74	100	(Э)
9.Объем.	72	100	(Э)
10. Деление многозначного числа.	52	92	(К)
11.Угол. Виды углов. Виды треугольников.	84	100	(Э)
12.Многогранники.	80	100	(Э)

13. Действия многочисленными числами.	с	64	100	(К)
14. Внешняя экспертиза по результатам учебного года		72	100	(Э)

Все контрольные работы по экспериментальным темам (Э), изученным с помощью технологии РКМЧП были выполнены учениками того же класса с более высоким результатом (от 70 % до 84 %), чем по контрольным темам (К), изученным без применения данной инновационной технологии (от 52 % до 62 %). Темы программы по математике, которые изучались без использования рассматриваемой методической инновации, считались контрольными (К). Уровень абсолютной успеваемости в освоении не всех контрольных тем (К) является стопроцентным. В освоении всех экспериментальных тем (Э) уровень абсолютной успеваемости учеников этого же класса является 100 %. Также высокий уровень показан в ходе внешней экспертизы, проведенного мониторинга по результатам 2014-2015 учебного года среди 4-х классов. Наблюдения и беседы с учениками показали, что младшим школьникам очень нравится работать с использованием данной методической инновации – в групповой форме организации работы на уроке математики, искать сообща правильный вариант (или несколько вариантов) ответов по математике. Многим обучающимся данная методическая инновация (технология РКМЧП) помогла избавиться от собственных страхов и научила правильно выражать собственные мысли; не бояться аудитории, в том числе незнакомых людей. По мнению учителя экспериментального класса (Сибирский Кадетский корпус), наиболее успешно применение технологии РКМЧП на таких уроках математики, где оправданна практическая работа, можно что-то измерить, провести опыт, понаблюдать, больше прикладных заданий (для кинестетов).

Таблица 5.11

Эффективность технологии РКМЧП на математике, как разработанной методической инновации в начальном математическом образовании (в %)

Показатели, классы Методические инновации	1		2		3		4		5	
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Технология РКМЧП на математике	72	92	52	84	56	80	48	76	52	72

Показатели эффективности технологии РКМЧП на математике (таблица 5.11), разработанной методической инновации в начальном математическом образовании выбраны следующие: 1 – уровень познавательной мотивации учеников к изучению математики; 2 – предметные результаты учеников по математике; 3 – прочность знаний по математике; 4 – активность учеников на начало урока математики; 5 – самостоятельность учеников в поиске математической информации и использование учениками знаний и умений в жизненных ситуациях. Установлена положительная динамика по всем показателям:

У детей экспериментальных классов выше познавательная мотивация, чем у детей контрольного класса 92% и 72 % соответственно ($\varphi=1,92$ $p<0,05$), более высокие предметные результаты 84% и 52% ($\varphi=2,5$ $p<0,01$), дети экспериментальных классов демонстрируют большую прочность знаний по математике 80% против 56% ($\varphi=1,84$ $p<0,05$) и большую активность на начало урока 76% и 48% ($\varphi=2,07$ $p<0,05$), по показателю самостоятельности при поиске информации классы статистически значимо не различаются ($\varphi=1,47$ $p>0,05$).

По утверждениям экспертов – учителей экспериментальных классов, выявлены не только количественные, но и качественные показатели эффективности рассматриваемой методической инновации в начальном математическом образовании: технология РКМЧП позволяет на уроках

математики успешно достигать большинства метапредметных и личностных результатов, соответствующих требованиям ФГОС НОО, решать основные задачи математического образования. А именно:

- формировать умение обосновывать свои высказывания;
- не только оперировать терминами, но и уверенно применять «открытые» ими математические понятия в практических заданиях, предлагая новые нестандартные решения, самостоятельно моделируя и предлагая к осмыслению новые темы исследований;
- воспитывает самостоятельность, инициативу и активность;
- развивает математическую речь, логическое и алгоритмическое мышление, воображение обучающихся (основные задачи математического образования из ФГОС НОО, п.19.3);
- формирует универсальные учебные действия (метапредметные и личностные результаты);
- чрезвычайно любима учащимися.

Таким образом, количественные и качественные показатели доказывают эффективность методической инновации в виде использования РКМЧП в начальном математическом образовании.

Далее представлены результаты исследования эффективности следующей методической инновации в начальном математическом образовании: образное моделирование при изучении начального курса математики, реализованное в учебно-справочном пособии «Наглядные таблицы по математике для начальных классов» (издательство «Просвещение» (2002). Экспериментальное обучение математике с использованием методической инновации в виде образного моделирования проходило на базе МКОУ СОШ № 3 р.п. Линево, Искитимского района в период с 2002 по 2006 годы. Для определения эффективности использования методической инновации в виде образного моделирования на уроках математики (пособие «Наглядные таблицы по математике для начальных классов») применялись критерии, связанные с личностными, метапредметными и предметными результатами,

соответствующими требованиям ФГОС НОО. А именно: уровень развития коммуникаций обучающихся между собой в процессе работы на уроке математики; сокращение количества часов на изучение темы «Решение задач на движение»; познавательная активность обучающихся в учебном процессе; стойкий интерес учащихся к изучаемому материалу, положительное эмоциональное воздействие; повышение качества выполнения проверочных работ по математике у обучающихся, которые испытывали трудности в изучении математики; самостоятельность учеников в поиске математической информации в справочниках; самостоятельное использование знаково-символических средств представления информации.

В экспериментальном классе и контрольном классе преобладали ученики, которые испытывали трудности в изучении математики. В экспериментальном классе учитель применяла методическую инновацию в виде справочно-наглядного пособия (Т.В. Смолеусовой [266]) с образными моделями при обучении математике с 1 по 4 класс. В контрольном классе с 1 по 3 класс учитель была другая, образное моделирование при обучении математике с 1 по 3 класс не использовалось. В четвертом классе в контрольном классе стала работать та же учитель, что и в экспериментальном классе.

Результаты сравнения обучения математике в экспериментальном и контрольном классе по выбранным количественным критериям эффективности использования методической инновации в виде образного моделирования математического содержания представлены в таблице 5.12.

Как видно в таблице 5.12, по всем критериям эффективности наглядно-образного моделирования, показатели в экспериментальном классе выше, чем показатели в контрольном классе на значительную величину – от 35 % до 80 %. В экспериментальном классе так же зафиксирована положительная динамика по всем критериям (там, где это возможно), но на величину значительно меньшую – от 10 % до 23 %.

Таблица 5.12

Эффективность использования образного моделирования на уроках математики в пособии «Наглядные таблицы по математике для начальных классов» (в %)

Критерии	Классы	Экспериментальный		Контрольный
		2003-2004 уч. год 3 класс	2004-2005 уч. год 4 класс	2005-2006 уч. год 4 класс
Уровень развития коммуникативных УУД обучающихся в общении между собой в процессе работы на уроке математики		82,3	100	68,43
Сокращение количества часов на изучение темы «Решение задач на движение»		–	на 12	Не хватало времени
Познавательная активность обучающихся в учебном процессе		69,4	93	52,6
Стойкий интерес учащихся к изучаемому материалу, положительное эмоциональное воздействие		100	100	52,64
Повышение качества выполнения проверочных работ		50	80	45
Самостоятельность учеников в поиске математической информации в справочниках		70	80	0
Самостоятельное использование учениками знаково-символических средств представления информации		30	40	0

Показатели дальнейшего исследования эффективности наглядно-образного моделирования, разработанной методической инновации в

начальном математическом образовании выбраны следующие: 1 – уровень познавательной мотивации учеников к изучению математики; 2 – предметные результаты учеников по математике; 3 – прочность знаний по математике; 4 – активность учеников на начало урока математики; 5 – самостоятельность учеников в поиске математической информации и использование учениками знаний и умений в жизненных ситуациях. Результаты представлены в таблице 5.13.

Таблица 5.13

Эффективность наглядно-образного моделирования, как разработанной методической инновации в начальном математическом образовании (в %)

Показатели, классы Методические инновации	1		2		3		4		5	
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Наглядно-образное моделирование	52	100	44	80	56	80	52	92	0	80

Установлена положительная динамика по всем показателям. У детей экспериментальных классов выше познавательная мотивация, чем у детей контрольного класса 100% и 52 % соответственно ($\varphi=5,41$ $p<0,001$), более высокие предметные результаты 80% и 44% ($\varphi=2,69$ $p<0,01$), дети экспериментальных классов демонстрируют большую прочность знаний по математике 80% против 56% ($\varphi=1,84$ $p<0,05$), большую активность на начало урока 92% и 52% ($\varphi=3,38$ $p<0,01$) и большую самостоятельность при поиске информации 80% и 0% ($\varphi=7,83$ $p<0,001$).

В ходе наблюдения за учениками экспериментальных классов экспертами выявлены не только количественные, но и качественные критерии эффективности образного моделирования по математике, представленного в учебно-справочном пособии Т.В. Смолеусовой «Наглядные таблицы по математике для начальных классов» (изд-во «Просвещение»):

– предметные знания обучающихся по математике стали системными;

- ученики стали осмысленно и более свободно использовать математические понятия, правила, умения по каждой теме урока;
- прочность знаний и умений, освоенных с помощью пособия, выражалась в свободном применении учениками математического содержания, изученного в предыдущих темах;
- формирование положительной мотивации к продолжению освоения новой темы;
- не было отказа выполнять задания по математике у учеников, которые испытывали трудности в обучении;
- повысилось количество учеников-победителей олимпиад по математике;
- повысилась активность участия учеников в олимпиадах;
- ученики активно, инициативно, оригинально выполняли творческие задания по математике («Сочинить математическую сказку», «Нарисовать то, на что похож математический знак (фигура)» и т.п.).

Таким образом, установлена эффективность методической инновации вида – образное моделирование в математическом образовании младших школьников.

Эффективность четвертого вида методических инноваций в начальном математическом образовании – практические работы по математике для индивидуализации обучения детей-кинестетов – исследовалась на базе школы № 3 р.п. Линево, Искитимского района в период с 2008 по 2010 годы. Исследование эффективности такой методической инновации, как уроки-практикумы по математике и практические работы учеников по математике осуществлялось через: установление уроков математики, которые запомнились ученикам через год; сравнение уровней достижения обучающимися предметных результатов по математике при выполнении проверочной работы в экспериментальном и контрольном классах.

1. В связи с расформированием учеников одного класса в третий класс школы МКОУ СОШ № 3 р.п. Линево, Искитимского района добавилось 7

учеников, которые во втором классе учились у другого учителя, который уроки–экскурсии и уроки-практикумы по математике не проводила. В классе стало учиться 22 ученика. Таким образом, в третьем классе образовались две части класса – экспериментальная (Э1) из учеников, у которых проходили уроки–экскурсии и уроки-практикумы по математике и контрольная часть класса (К1) из новых учеников, у которых не проходили уроки-экскурсии и уроки-практикумы по математике. В этом третьем классе был проведен опрос учеников о том, какие уроки математики они помнят спустя один год и проведена проверочная работа по математике для определения уровня освоения предметных результатов (Таблица 5.14).

1.1. Экспертное заключение младших школьников: *уроки математики запомнились обучающимся (устанавливалось через год).*

Таблица 5.14

Уроки математики, оставшиеся в памяти учеников через год (в %)

Учащиеся	Помнят		Не помнят уроки прошлого года
	Уроки-экскурсии, практикумы	Другие уроки	
Учащиеся экспериментальной части (Э1) класса	93	7	-
Учащиеся контрольной части (К1) класса «Новенькие»	-	33	67

1.2. В этом же третьем классе, состоящем из экспериментальной (Э1) и контрольной (К1) части 10.09.08 проводилась проверочная работа по математике, отсроченные результаты которой в зависимости от использования практических работ по математике, представлены в таблице 5.15.

Таблица 5.15

Отсроченный результат (прочность) выполнения проверочной работы по математике в экспериментальной (Э1) и контрольной (К1) группе в зависимости от использования практических работ по математике

Задания проверочной работы	Э1 - Темы изучались на уроках-практикумах и экскурсиях (в %)		К1 - Темы изучались без использования практических работ и уроков-экскурсий (в %)	
	Без ошибок	Допустили ошибки	Без ошибок	Допустили ошибки
Задание №1	86	14 (по 1 ошибке)	57	43 (по 4 ошибки)
Задание №2	93	7 (1 ошибка)	57	43 (по 1; 2 ошибке)
В среднем	89	11	57	43

Таким образом:

- Качество выполнения проверочной работы значительно выше у учащихся экспериментальной (Э1) части класса, которые изучали темы «Чтение, запись и сравнение многозначных чисел» на уроках-практикумах и уроках-экскурсиях по математике с предметными моделями.

- Количество допущенных ошибок меньше у учащихся экспериментальной (Э1) части класса, работавших на уроках-практикумах и уроках-экскурсиях по математике.

- Уроки-экскурсии и уроки-практикумы с предметными моделями по математике эффективнее уроков математики, проводившихся без указанных методических инноваций.

2. Следующее исследование эффективности методической инновации в виде уроков-практикумов по математике проходило в более сложных условиях: ученики экспериментального класса (Э2) на один учебный год младше учеников контрольного класса (К2) и на один год меньше изучали математику. При этом, учащимся экспериментального класса 2 «А» и учащимся

контрольного класса 3 «А» была предложена одна и та же контрольная работа по математике. Данная работа позволяла ученикам продемонстрировать использование изученных свойств умножения при решении задач.

Экспериментальный класс (Э2): Во 2 классе «А» (2007-2008 учебный год) при изучении свойств умножения, учащиеся использовали в качестве пособия для выполнения предметных действий разнообразное лабораторно-практическое оборудование: кубики, конструкторы «Лего», счёты, сосуды для переливаний, весы с разновесами и др. То есть, учитель использовала методическую инновацию, задействовав кинестетический канал восприятия учениками математической информации, предлагала практические работы по математике.

Контрольный класс (К2): В 3 классе «А» при изучении свойств действий умножения учитель не предлагала детям практические задания по математике. Ученики в контрольном (К2) и в экспериментальном (Э2) классах примерно одного уровня обученности по другим темам и предметам. Результаты выполнения проверочной работы представлены в таблице 5.16.

Таблица 5.16

Предметные результаты по использованию учениками свойств умножения в зависимости от использования практических работ по математике (в %)

Свойства умножения	Э2	К2
Переместительное	100	70
Сочетательное	43	4
Распределительное	31	0
В среднем	58	24

Таким образом, можно сделать выводы о количественных и качественных показателях эффективности такой методической инновации как практические работы с предметными моделями по математике:

– качество выполнения работы в экспериментальном классе (Э2) стабильно выше, чем в контрольном классе (К2) на величину от 30 % до 41 % для разных свойств умножения;

– предметные действия учащихся на уроках математики изменяет не только количественные показатели, но и качество усвоения учебного материала (использование свойств умножения учениками стало более осмысленным и самостоятельным);

– уроки-практикумы с предметным моделированием по математике эффективнее традиционных уроков.

Показатели исследования эффективности уроков-практикумов с предметным моделированием по математике, разработанной методической инновации в начальном математическом образовании выбраны следующие:

1 – уровень познавательной мотивации учеников к изучению математики; 2 – предметные результаты учеников по математике; 3 – прочность знаний по математике; 4 – активность учеников на начало урока математики; 5 – самостоятельность учеников в поиске математической информации и использование учениками знаний и умений в жизненных ситуациях. Результаты представлены в таблице 5.17.

Таблица 5.17

Эффективность уроков–практикумов с предметным моделированием по математике, разработанной методической инновации в начальном математическом образовании (в %)

Показатели, классы	1		2		3		4		5	
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Методические инновации										
Уроки–практикумы с предметным моделированием по математике	64	92	24	56	56	88	48	76	52	88

У детей экспериментальных классов выше познавательная мотивация, чем у детей контрольного класса 92% и 64 % соответственно ($\varphi=2,52$ $p<0,01$), более высокие предметные результаты 56% и 24% ($\varphi=2,35$ $p<0,01$), дети экспериментальных классов демонстрируют большую прочность знаний по математике 88% против 56% ($\varphi=2,62$ $p<0,01$), большую активность на начало урока 76% и 48% ($\varphi=2,07$ $p<0,05$) и большую самостоятельность при поиске информации 88% и 52% ($\varphi=2,9$ $p<0,01$).

Таким образом, в ходе исследования **первого направления** решения задач формирующего и контролирующего этапа эксперимента, установлена эффективность разработанных автором данной работы методических инноваций в области начального математического образования на примере четырех из них: Уроки-экскурсии по математике, Технология РКМЧП на математике, Наглядно-образное моделирование, Практические работы по математике. Итоги обучающего эксперимента первого направления сведены в одном месте и представлены в таблице 5.18 (в %).

Таблица 5.18

Эффективность разработанных методических инноваций в начальном математическом образовании (в %)

Показатели, классы Методические инновации	1		2		3		4		5	
	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К	Э
Уроки-экскурсии по математике	76	96	76	96	64	96	72	84	52	100
Технология РКМЧП на математике	72	92	52	84	56	80	48	76	52	72
Наглядно-образное моделирование	52	100	44	80	56	80	52	92	0	80
Практические работы по математике	64	92	24	56	56	88	48	76	52	88

В качестве показателей эффективности разработанных методических инноваций в начальном математическом образовании выбраны следующие:

1 – уровень познавательной мотивации учеников к изучению математики; 2 – предметные результаты учеников по математике; 3 – прочность знаний по математике; 4 – активность; 5 – самостоятельность учеников в поиске математической информации и использование учениками знаний и умений в жизненных ситуациях. Установлена положительная динамика по всем разработанным методическим инновациям в начальном математическом образовании. Выявлены не только количественные, но и качественные показатели, доказывающие их эффективность.

Второе направление решения задач формирующего и контролирующего этапа эксперимента осуществлялось с 2008 г. по 2014 г. за счет разработки программ дополнительного профессионального образования для курсов повышения квалификации, творческих групп, стажировок учителей начальной школы, обеспечивающих достижение отдельных целей их подготовки к реализации методических инноваций в учебном процессе. Это позволило апробировать содержание обновленной методико-математической и инновационной подготовки, откорректировать используемые учебные материалы, структуру проводимых занятий для учителей начальной школы.

Продолжение работы на поисково-формирующем этапе эксперимента состояло в экспериментальной проверке различных вариантов структур, содержания, методов подготовки учителей **с целью:**

– выбора оптимальной из них с позиции последовательности изучаемых модулей и соответствия содержания повышения квалификации принятому новому федеральному государственному образовательному стандарту начального общего образования (ФГОС НОО);

– дополнения содержания программ повышения квалификации учителей начальной школы соответствующим математическим содержанием, включенным в требования ФГОС НОО к предметным результатам по

математике, метапредметных и личностных результатов, достигаемых младшими школьниками средствами математического образования;

– учета выполняемых учителями видов учебной работы и используемых преподавателями (на курсах, стажировках, в творческих группах) инновационные технологии, методы и формы обучения учителей для повышения эффективности повышения их квалификации.

В рамках данного второго направления эксперимента при выполнении итоговых работ инновационной методико-математической направленности уточнялись их тематика и содержание.

Беседы с учителями, повышающими квалификацию, их устные ответы, результаты выполнения учебно-исследовательских проектов, заданий, с одной стороны, позволили откорректировать содержание методико-математической подготовки, разработать новые рабочие тетради для курсовой подготовки и другие используемые учебные пособия и материалы, а с другой стороны, показали в целом успешность овладения учителями элементами содержания современной подготовки. Положительно были приняты учителями такие методические особенности подготовки, как использование преподавателями в своей деятельности на занятиях с учителями тех инновационных методов, форм организации работы, технологий, которые рекомендуются учителям к применению в работе с младшими школьниками. В том числе приемы технологии развития критического мышления средствами чтения и письма (РКМЧП), фасилитированная дискуссия, групповая форма работы, образное моделирование информации, кластеры, синквейны, графические организаторы информации и мышления, самостоятельный поиск информации в работе со справочниками и словарями, метод проектов и другие.

Особый интерес учителей вызвала возможность многолетней работы в творческой группе под руководством автора данного исследования с параллельной апробацией полученных знаний и умений в области методических инноваций в своем классе с младшими школьниками и анализом возникающих результатов, эффектов, проблем и вопросов с преподавателем,

курирующим творческую группу. Новый подход к организации повышения квалификации в творческих группах, согласно которому работа учителей осуществлялась на протяжении нескольких лет и включала проведение инновационных уроков и внеклассных мероприятий по математике, позволил отследить эффективность методических инноваций для младших школьников и путей внедрения методических инноваций в массовую школу через систему повышения квалификации учителей. По мнению учителей именно такая организация повышения квалификации через работу в творческой группе на базе школы или постоянно действующей многолетней творческой группы помогла им осознанно внедрять методические инновации в свою педагогическую работу, быстрее овладеть инновационными технологиями обучения математике на методическом уровне.

Базой научного исследования и опытно-экспериментальной работы для второго и третьего направлений явились: кафедра начального образования Новосибирского института повышения квалификации и переподготовки работников образования; Алтайская государственная педагогическая академия; Институт детства в Новосибирском государственном педагогическом университете. А также в творческих группах из команд учителей одной школы, с которыми работала автор исследования, на базе образовательных учреждений – МБОУ Гимназия № 1; МБОУ Гимназия № 5; МБОУ Лицей № 130; МБОУ г. Новосибирска «Кадетская школа-интернат «Сибирский Кадетский Корпус»; МКОУ СОШ Безменовская Черепановского района Новосибирской области; МКОУ СОШ № 3 р.п. Линево Искитимского района.

Таким образом, в результате поисково-формирующего этапа эксперимента были уточнены содержание и структура инновационной методико-математической подготовки, апробированы инновационные методы и формы обучения учителей методическим инновациям.

На основе материалов исследования автором были разработаны и применяются программы дополнительного профессионального образования: «Модернизация математического образования в соответствии с требованиями

ФГОС НОО», «Инновации для реализации ФГОС НОО», «ФГОС НОО и личностно-ориентированное образование», «Система оценки достижения планируемых результатов в соответствии с требованиями ФГОС НОО», «Методика обучения для реализации требований ФГОС НОО» (2008–2014 гг.).

Автором данного исследования так же разработаны модули, связанные с начальным математическим образованием для курсов повышения квалификации на темы: «Реализация требований к результатам освоения ООП НОО средствами образовательной технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо»; «Реализация требований ФГОС к современному учебному занятию в начальной школе»; «Особенности формирования исследовательских умений младших школьников в контексте требований ФГОС»; «Реализация требований ФГОС к проектированию деятельности субъектов образовательного процесса»; «Современные педагогические технологии в начальном образовании в соответствии с требованиями ФГОС»; «Реализация ФГОС в начальном образовании»; «ФГОС НОО: духовно-нравственное развитие и воспитание школьников»; «Информатизация образовательного процесса в начальной школе и требования ФГОС НОО»; «Реализация системно-деятельностного подхода к обучению в соответствии с требованиями ФГОС НОО». Материалы исследования были использованы для разработки авторских программ организации методической работы в образовательном учреждении, рекомендации по самообразованию и внедрению методических инноваций, требований ФГОС НОО в рамках внутришкольной методической работы под научным руководством автора (2008 – 2014 гг.).

Материалы и результаты исследования нашли свое отражение в работе постоянно действующих региональных творческих групп учителей начальной школы: «Методические инновации в начальном математическом образовании»; семинар для учителей в МБОУ Гимназия №1 г. Новосибирска (тема: «Инновации в начальном образовании»); в МБОУ лицей №130 (тема: «Методические пути реализации требований ФГОС»); в МБОУ Гимназия №5

г. Новосибирска (тема: «Методика реализации компетентностного подхода на уроках»); в МБОУ «Кадетская школа-интернат «Сибирский Кадетский Корпус» (тема: «Использование технологии РКМЧП в математическом образовании»), в МБОУ Лицей-интернат № 7 г. Бердск и в МКОУ СОШ Безменовская Черепановского района (тема: «Математические уроки-экскурсии»); в МКОУ СОШ р.п. Линево Искитимского района (тема: «Дифференциация и индивидуализация в начальном математическом образовании»).

Начиная с 2008 г. по 2014 г. осуществлялись обучающий и контролирующий этапы эксперимента. Целью этих этапов, осуществляемых параллельно, была проверка эффективности разработанной в ходе исследования концепции проектирования и внедрения системы методических инноваций в начальном математическом образовании.

Задачи обучающего и контролирующего этапов экспериментов состояли в:

- экспериментальном внедрении методических инноваций в начальное математическое образование через подготовку учителей в процесс их повышения квалификации;

- выявлении и сравнении уровня инновационных методико-математических компетенций учителей экспериментальных и контрольной групп; проверке гипотезы исследования на основе результатов эксперимента, в том числе с использованием методов математической статистики.

Результаты и эффективность средств внедрения методических инноваций определялись через систему повышения квалификации учителей начальной школы и в процессе подготовки будущих учителей в педагогических колледжах и университетах. Чтобы уменьшить влияние побочных факторов на результат экспериментального обучения методическим инновациям методическая подготовка учителей проводилась в сжатой по времени форме – в виде работы творческих групп, стажировок, научного консультирования коллектива отдельных школ и на курсах повышения квалификации учителей начальной школы с дистанционным модулем. Все перечисленные формы повышения

квалификации осуществлялись без отрыва учителей от учебного процесса в школе и позволили учителям осуществлять апробацию методических инноваций и дали возможность увидеть влияние методических инноваций на процесс обучения младших школьников. Кроме того, учителя выступали в качестве экспертов. На каждом занятии неоднократно проводимых курсов, творческих групп, стажировок учителям предлагались анкеты, которые позволили корректировать содержание и систему заданий.

В целях проведения обучающего этапа эксперимента второго направления были выделены три экспериментальные группы (Э1, Э2 и Э3) и одна контрольная группа (К) учителей. С учителями первой экспериментальной группы (Э1) методико-математическая подготовка в ходе повышения квалификации осуществлялась с новым содержанием курсов и не были включены инновационные методы, технологии организации деятельности на занятиях. Повышение квалификации учителей на курсах во второй экспериментальной группе (Э2) осуществлялось с использованием преподавателями инновационных форм и методов обучения. Повышение квалификации третьей экспериментальной группы учителей (Э3) осуществлялось в творческих группах, на стажировках.

Для проверки результатов предлагалась специальная проверочная работа, которую выполняли учителя экспериментальных групп (Э1, Э2, Э3), образованных из учителей, прошедших курсы, участников творческих групп и стажеров и учителя контрольной группы (К), не занимавшиеся в указанных творческих группах. С учителями контрольной группы был проведен только модуль по методико-математической подготовке, не содержащий методические инновации. При овладении модуля «Теория и методика обучения математике» выполнялись отдельные задания на основе содержания теоретических основ начального курса математики и новых требований ФГОС НОО к предметным, метапредметным и личностным результатам по математике.

Для проверки эффективности педагогического эксперимента применялся поэлементный анализ выполняемых заданий, при этом вычислялся

коэффициент полноты сформированности умений и знаний, описанный в работах Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, В.В. Завьялова, А.В. Усовой:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{n * N}, \text{ где}$$

k – коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний;

N – количество учителей, выполнявших работу;

n – количество операций, которые должны быть выполнены;

n_i – количество верно выполненных операций i-м учителем.

В соответствии с понятием компетентности учителей в области методических инноваций в начальном математическом образовании вывод о ее сформированности делался нами на основе экспериментальных данных об овладении учителями инновационными методико-математическими компетенциями и их мотивацией к обучению учащихся математике на основе методических инноваций. Операции, которые должны быть выполнены учителями экспериментальных и контрольной групп, задавались критериями и показателями сформированности у учителей начальной школы компетентности в области методических инноваций в начальном математическом образовании.

В качестве критериев сформированности у учителей начальной школы компетентности в области методических инноваций в начальном математическом образовании были выделены следующие:

1) знание нормативно-правового обеспечения методических инноваций – знание измененных требований к целям, содержанию и организации деятельности учащихся в начальном математическом образовании;

2) знание методических инноваций в начальном математическом образовании;

3) умение осуществить отбор методических инноваций в соответствии с измененными требованиями к целям, содержанию и организации учебной

деятельности в начальном математическом образовании, с особенностями учащихся класса;

4) умение представить педагогические инновации в методической форме, соответствующей возрасту учащихся и математическому содержанию, разработать различные виды инновационных заданий, форм работы для младших школьников.

В таблице 5.19 представлены критерии и показатели сформированности у учителей начальной школы компетентности в области методических инноваций в начальном математическом образовании по знанию, отбору, конструированию и представлению методических инноваций в начальном математическом образовании.

Таблица 5.19

Критерии и показатели сформированности у учителей начальной школы компетентности в области методических инноваций в начальном математическом образовании

Критерии	Показатели
<i>Знание нормативно- правового обеспечения методических инноваций</i>	<p>1. Знание нормативно-правового обеспечения целевого компонента методических инноваций в начальном математическом образовании.</p> <p>1.1. Знание целевого компонента ФГОС НОО (Новая главная цель образования, требования к предметным планируемым результатам по математике, требования к метапредметным и личностным планируемым результатам, основные задачи математического образования).</p> <p>1.2. Знание целевого компонента Примерной программы по математике (цели математического образования, планируемые результаты по математике).</p> <p>1.3. Знание целевого компонента Концепции развития математического образования Российской Федерации</p>

	<p>(проблемы развития математического образования, цели и задачи Концепции).</p> <p>2. Знание нормативно-правового обеспечения содержательного компонента методических инноваций в начальном математическом образовании.</p> <p>2.1. Знание содержательного компонента ФГОС НОО (требования к предметным планируемым результатам по математике, требования к метапредметным и личностным планируемым результатам).</p> <p>2.2. Знание содержательного компонента Примерной программы по математике (основные математические понятия).</p> <p>3. Знание нормативно-правового обеспечения компонента методических инноваций в начальном математическом образовании, связанного с организацией деятельности учащихся.</p> <p>3.1. Знание компонента ФГОС НОО, связанного с организацией деятельности учащихся (основные инновационные подходы к обучению).</p> <p>3.2. Знание компонента Примерной программы по математике, связанного с организацией деятельности учащихся (основные виды деятельности в математическом образовании).</p>
<p><i>Знание методических инноваций в начальном математическом образовании</i></p>	<p>1. Знание методических инноваций в содержании начального математического образования.</p> <p>2. Знание методических инноваций в организации деятельности учащихся в начальном математическом образовании.</p>

<p><i>Умение осуществить отбор методических инноваций в соответствии с измененными требованиями</i></p>	<p>1. Умение осуществить отбор методических инноваций в соответствии с измененными требованиями к целям начального математического образования.</p> <p>2. Умение осуществить отбор методических инноваций в соответствии с измененными требованиями к содержанию начального математического образования.</p> <p>3. Умение осуществить отбор методических инноваций в соответствии с измененными требованиями к организации учебной деятельности в начальном математическом образовании.</p> <p>в начальном математическом образовании,</p> <p>4. Умение осуществить отбор методических инноваций в начальном математическом образовании в соответствии с особенностями учащихся класса.</p>
<p><i>Умение представить педагогические инновации в методической форме</i></p>	<p>1. Умение представить педагогические инновации в методической форме, соответствующей возрасту учащихся.</p> <p>2. Умение представить педагогические инновации в методической форме, соответствующей начальному математическому содержанию.</p>

Экспериментальные данные, свидетельствующие о сформированности у учителей начальной школы компетентности в области методических инноваций в начальном математическом образовании по знанию, отбору, конструированию и представлению методических инноваций были получены нами на основе анализа выполнения ими критериальных заданий, образцы которых представлены выше, результатов выполнения поисковых и конструктивных учебно-исследовательских проектов, а также материалов, используемых учителями при проведении уроков с учащимися своих классов. В

результате суммирования и обобщения экспериментальных и контрольных данных был получен следующий поэлементный анализ выполняемых заданий и коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний на основе соответствующей формулы:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{n * N}$$

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{n * N_{\text{э}}}$$

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{n * N_{\text{к}}}, \text{ где}$$

k – коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний;

$N_{\text{э}}$ – количество учителей, выполнявших работу в экспериментальной группе;

$N_{\text{к}}$ – количество учителей, выполнявших работу в контрольной группе;

n – количество операций, которые должны быть выполнены учителями заданы количеством показателей сформированности у учителей компетентности в области методических инноваций в начальном математическом образовании;

n_i – количество верно выполненных операций i -ым учителем.

Итоги обучающего эксперимента по **второму направлению** представлены в таблице 5.20.

Для того чтобы сравнить статистическую значимость различий между значением коэффициента полноты сформированности в группах до и после курсов повышения квалификации (входная и итоговая) нами использовался непараметрический статистический U -критерий Манна-Уитни.

Таблица 5.20

Коэффициент полноты сформированности у учителей начальной школы компетентности в области методических инноваций в начальном математическом образовании при повышении квалификации

	Повышен. квалификации на курсах без методических инноваций (К)	Повышение квалификации на курсах с новым содержанием (Э1)	Повышение квалификации на курсах с использованием инновационных методов (Э2)	Повышение квалификац. в творческих группах, на стажировках (Э3)
Входная	0, 35	0, 35	0, 32	0, 44
Итоговая	0, 57	0, 68	0, 82	0, 92

Вычисление значений U-критерия Манна-Уитни для второго направления нашего эксперимента производилось по следующей формуле:

$$U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_x \cdot (n_x + 1)}{2} - T_x, \text{ где}$$

n_1 — количество единиц в первой выборке,

n_2 — количество единиц во второй выборке,

T_x - большая из двух ранговых сумм, соответствующая выборке с n_x единиц.

Таблица 5.21

Сравнение различий между экспериментальными и контрольной группами до проведения курсов с помощью U – критерия Манна – Уитни

Наименования шкал	Наименования групп	Средние ранговые значения	Статистическая значимость
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа 1	25,5	Не значимо
	Контрольная группа	25,5	
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа2	22,9	Не значимо
	Контрольная группа	28,1	

Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа3	28,7	Не значимо
	Контрольная группа	22,3	
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа1	28,1	Не значимо
	Экспериментальная группа2	22,9	
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа1	22,3	Не значимо
	Экспериментальная группа3	28,7	
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа2	20,6	0,015
	Экспериментальная группа3	30,4	

Как видно из таблицы 5.21 статистически значимых различий между экспериментальной и контрольной группой до курсов повышения квалификации не обнаружено, единственное различие в ЭГ-3 коэффициент полноты сформированности выше, чем в ЭГ-2.

Таблица 5.22

Сравнение различий между экспериментальными и контрольной группами после проведения курсов с помощью U – критерия Манна–Уитни

Наименования шкал	Наименования групп	Средние ранговые значения	Статистическая значимость
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа 1	28,7	Не значимо
	Контрольная группа	22,3	
Коэффициент полноты сформированности	Экспериментальная группа2	34,3	0,001

проверяемых умений и знаний	Контрольная группа	16,7	
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа3	37,4	0,001
	Контрольная группа	13,6	
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа1	17,6	0,01
	Экспериментальная группа2	33,4	
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа1	14,	0,001
	Экспериментальная группа3	37,0	
Коэффициент полноты сформированности проверяемых умений и знаний	Экспериментальная группа2	17,0	0,001
	Экспериментальная группа3	34,0	

Как видно из таблицы 5.22. и рисунков 5.7 – 5.9 (отдельная диаграмма для каждой экспериментальной группы ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3) после курсов повышения квалификации статистически значимые различия обнаружены между экспериментальной группой ЭГ-2 и контрольной группой КГ ($p < 0,001$), между экспериментальной группой ЭГ-3 и контрольной группой КГ ($p < 0,001$); между экспериментальной группой ЭГ-1 и контрольной группой КГ значимых различий после курсов повышения квалификации статистически значимых различий не обнаружено, также можно заметить, что коэффициент полноты сформированности статистически значимо выше в ЭГ-2 и ЭГ-3, чем в ЭГ-1, и в ЭГ-3 выше, чем в ЭГ-2.

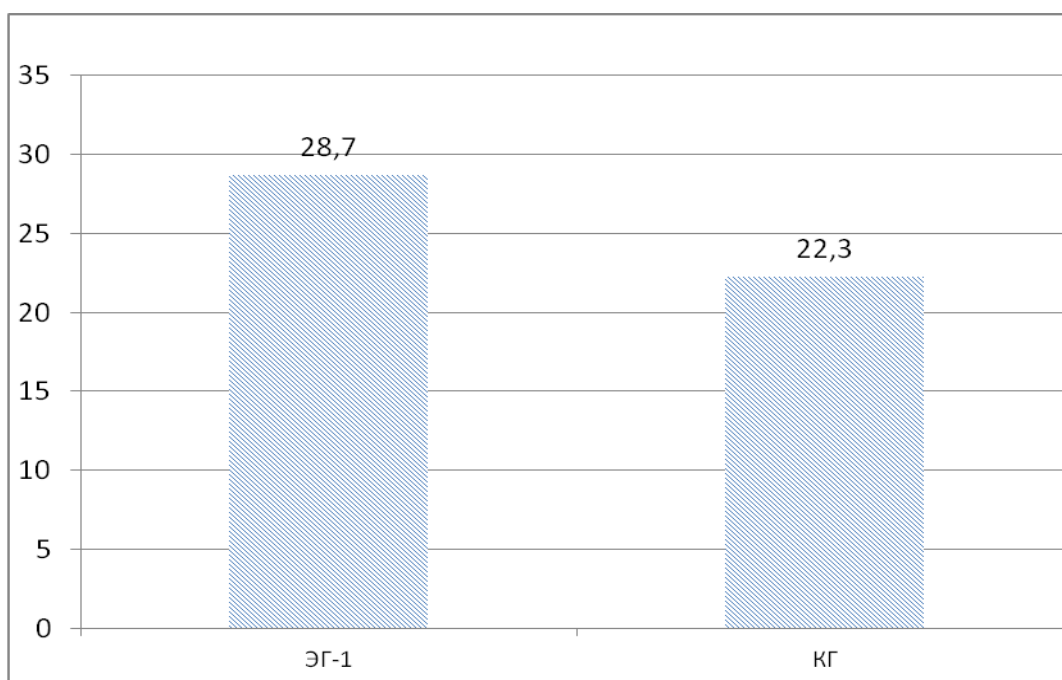


Рис. 5.7. Средние ранги значений коэффициента полноты сформированности проверяемых умений и знаний после обучения на курсах повышения квалификации в ЭГ-1 и КГ

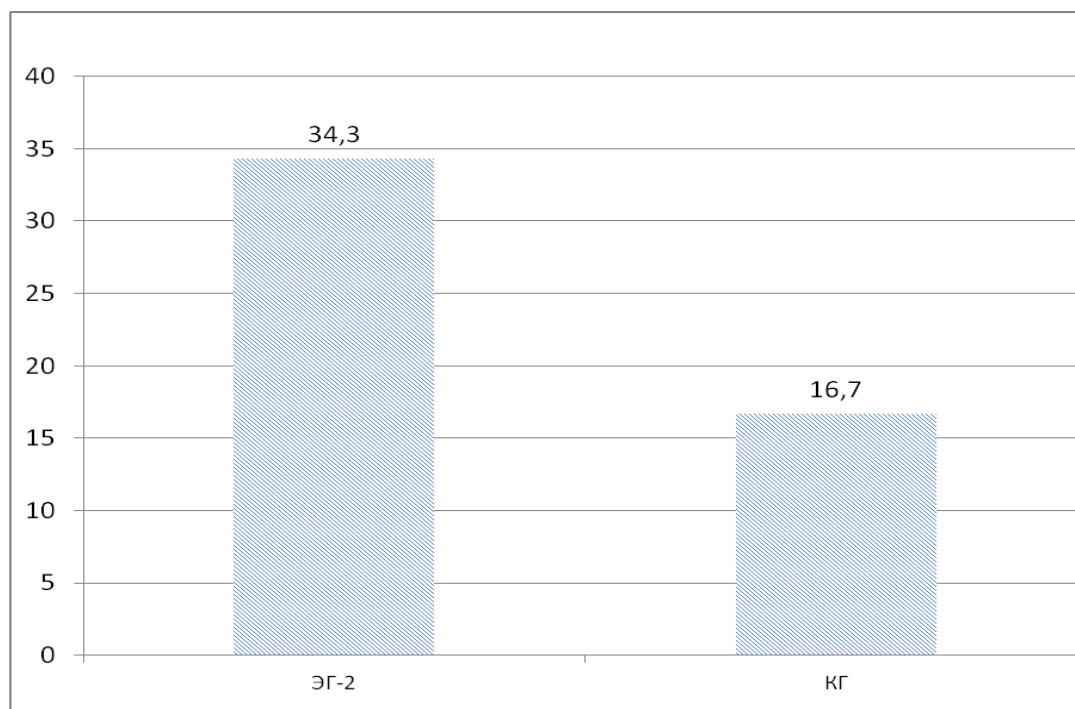


Рис. 5.8. Средние ранги значений коэффициента полноты сформированности проверяемых умений и знаний после обучения на курсах повышения квалификации в ЭГ-2 и КГ

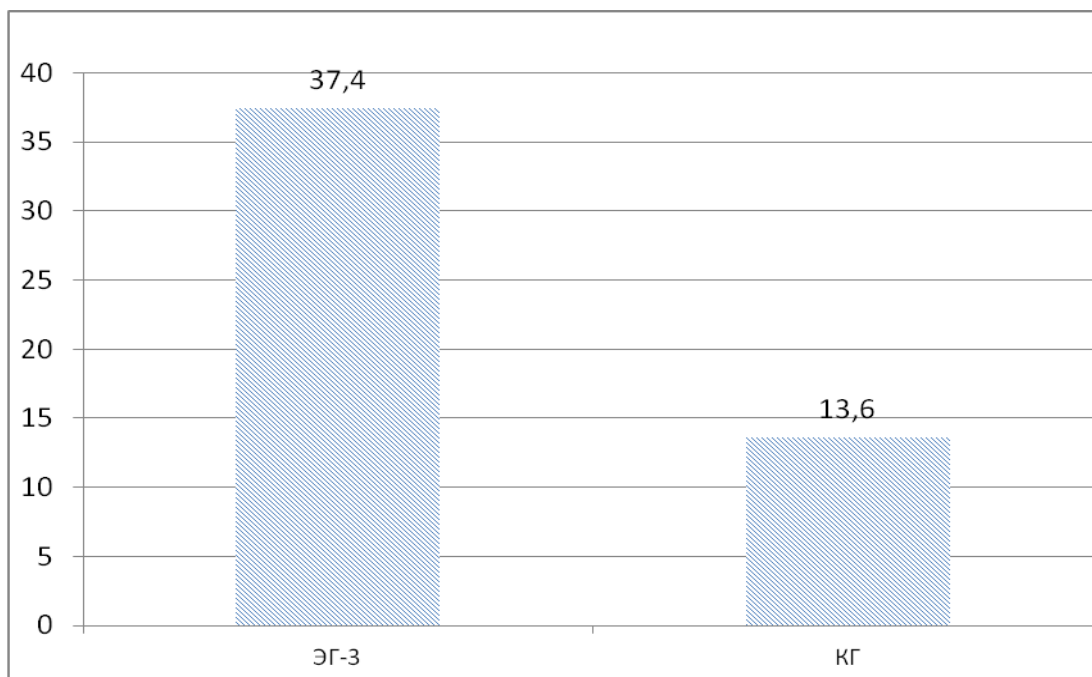


Рис. 5.9. Средние ранги значений коэффициента полноты сформированности проверяемых умений и знаний после обучения на курсах повышения квалификации в ЭГ-3 и КГ

Для того чтобы оценить достоверность изменений коэффициента полноты сформированности в группах до и после курсов повышения квалификации нами использовался Т-Критерий Вилкоксона.

Вычисление значений Т-Критерия Вилкоксона производилось по следующей формуле:

$$T = \sum R_r,$$

где R_r - ранговые значения сдвигов с более редким знаком.

Как видно из таблиц 5.23 и 5.24 и рисунка 5.10. после курсов повышения квалификации произошло статистически значимое увеличение сдвига коэффициента полноты сформированности проверяемых умений и знаний по всем экспериментальным группам (ЭГ-1, ЭГ-2, ЭГ-3), также статистически достоверное увеличение коэффициента наблюдалось и контрольной группе.

Таблица 5.23

Оценка достоверности сдвига коэффициента полноты сформированности проверяемых умений и знаний в группах с помощью Т – критерия Вилкоксона

Наименования шкал	Наименования	Количество	Средн. ранговые значения	Статистическая значимость
КЭ Контрольная группа	Отрицательный сдвиг	8	4,6	0,001
	Положительный сдвиг	16	16,4	
	Нет изменений	1		
ЭГ-1 Экспериментальная группа-1	Отрицательный сдвиг	0	0	0,000
	Положительный сдвиг	25	13	
	Нет изменений	0		
ЭГ-2 Экспериментальная группа-2	Отрицательный сдвиг	0	0	0,000
	Положительный сдвиг	25	13	
	Нет изменений	0		
ЭГ-3 Экспериментальная группа-3	Отрицательный сдвиг	0	0	0,000
	Положительный сдвиг	25	13	
	Нет изменений	0		

Таблица 5.24

Сводная таблица оценки достоверности сдвига коэффициента полноты сформированности проверяемых умений и знаний в экспериментальных и контрольной группах с помощью Т – критерия Вилкоксона

Группа	Условные обозначения					
	N	Т _{эмп}	Т _{кр}		Сравнение Т _{эмп} / Т _{кр}	Н0/ /Н1
			Т _{0,05}	Т _{0,01}		
КГ Контрольная группа	25	37	100	76	Т _{эмп} < Т _{кр}	Н1

ЭГ-1 Экспериментальная группа-1	25	0	100	76	$T_{эмп} < T_{кр}$	H1
ЭГ-2 Экспериментальная группа-2	25	0	100	76	$T_{эмп} < T_{кр}$	H1
ЭГ-3 Экспериментальная группа-3	25	0	100	76	$T_{эмп} < T_{кр}$	H1

В таблице 5.24 T критическое ($T_{кр}$) указано соответственно 100 и 76 для количества 25 человек в группе. В результате педагогического эксперимента установлено положительное влияние разработанной системы заданий в процессе повышения квалификации учителей на профессиональную деятельность учителей при использовании методических инноваций.

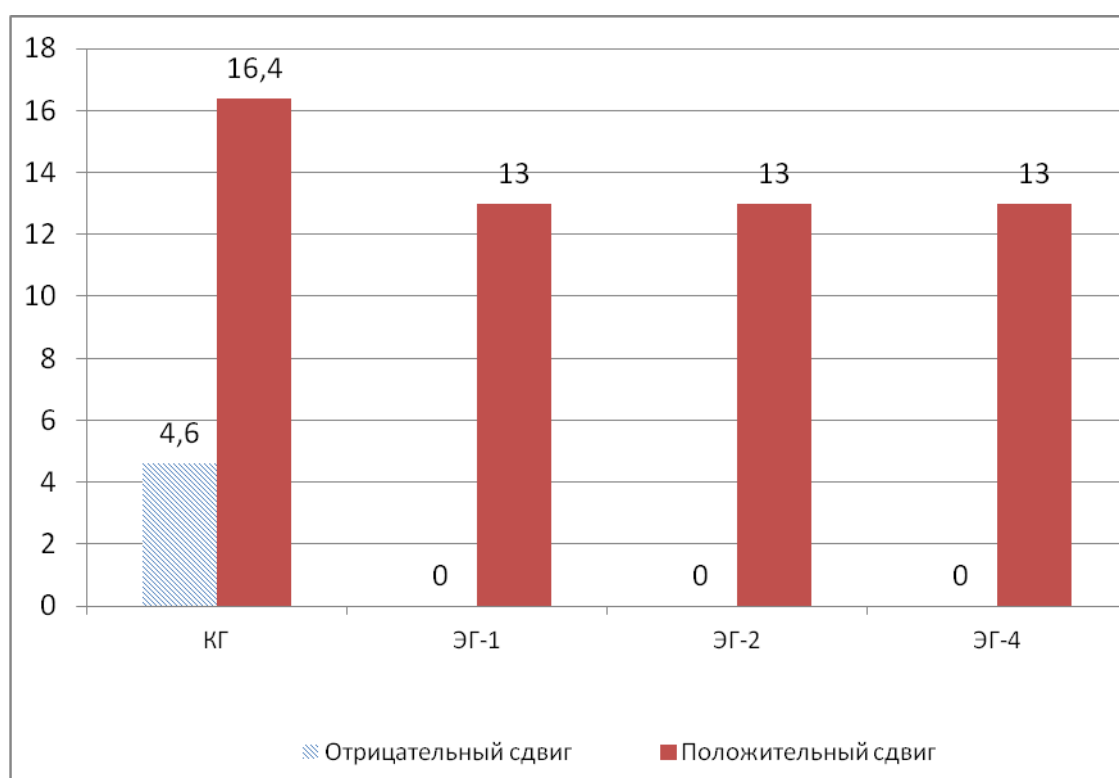


Рис. 5. 10. Средние ранги сдвигов значений коэффициента полноты сформированности проверяемых умений и знаний после обучения на курсах повышения квалификации в контрольной и экспериментальных группах

Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют об эффективности разработанной и представленной в исследовании подготовки учителей начальной школы к реализации системного обновления, требований ФГОС НОО в математическое образование. Вышеизложенное позволяет сделать вывод о целесообразности внедрения разработанного вида подготовки учителя к реализации методических инноваций для системного обновления начального математического образования.

Таким образом, учителя экспериментальных и контрольных групп находились в примерно одинаковых условиях за исключением специального обучения методическим инновациям, то значительное различие коэффициентов полноты сформированности умения можно рассматривать как следствие применения разработанной концепции проектирования и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании и сделать вывод об ее эффективности. Результаты обучающего эксперимента не случайны в силу неоднократности его проведения.

В результате педагогического эксперимента установлено положительное влияние разработанной системы заданий в процессе повышения квалификации учителей на профессиональную деятельность учителей при использовании методических инноваций. Посещение уроков учителей из экспериментальных групп показывает, что их уроки математики значительно отличаются от традиционных. Уроки учителей, присылающих свои уроки математики на региональный конкурс «Мой лучший урок» в результате проведенной экспертизы распределены на две группы по отношению к прохождению повышения квалификации за последние пять лет. Отсутствие документов о повышении квалификации выявлялось после того, как была проведена экспертиза конкурсных уроков. Имеется взаимосвязь между низким уровнем инновационности представляемых уроков и отсутствием повышения квалификации. Формирующий эксперимент позволил установить, что разработанные содержание программ дополнительного профессионального образования учителей начальной школы и система заданий для занятий и

самостоятельной работы доступны и оказывает положительное влияние как на уровень сформированности у учителей знаний, умений и способностей в области методических инноваций, так и на их профессиональную деятельность по внедрению требований ФГОС НОО и педагогических инноваций в начальное математическое образование.

Выводы по главе 5

Таким образом, в пятой главе «Внедрение методических инноваций в начальное математическое образование» описана разработанная в ходе данного исследования «обобщенная модель внедрения методических инноваций в начальное математическое образование»; представлены авторские курсы повышения квалификации учителей начальной школы для внедрения методических инноваций в массовую школу и рассмотрены методические особенности их проведения; описаны результаты и эффективность экспериментальной работы по исследуемой проблеме. Проведенный педагогический эксперимент позволил определить эффективность разработанных методических инноваций в начальном математическом образовании (технологии, формы, методы, учебные пособия и др.) и эффективность содержания дополнительных профессиональных программ и методов обучения в ходе повышения квалификации учителей начальной школы для внедрения методических инноваций. Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют об эффективности разработанной и представленной в исследовании подготовки учителей к системному обновлению начального математического образования, внедрению требований ФГОС НОО в математическое образование.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования была достигнута его цель, подтверждена выдвинутая гипотеза и получены результаты:

1. Анализ теории и практики реализации инноваций и требований ФГОС НОО в обучении математике позволяет утверждать:

– Для выявления критериев и показателей инновационности методического инструментария изученные основные определения понятия «инновация в образовании» не однозначны. Понятие уточнено и понималось как целенаправленное изменение, которое востребованное, новое, внедряемое, дающее более эффективные результаты.

– Обоснованы и раскрыты показатели к критериям инновационности методического инструментария: востребованность (соответствие целям, задачам, подходам, требованиям к начальному математическому образованию (новому социальному запросу), представленному в нормативно-правовых источниках последних лет); новизна (отличие от прежних; низкий уровень готовности большинства учителей применять его на уроках математики; не носит массовый характер на практике; недостаточная разработанность и представленность его в учебниках методики обучения математике, в профессиональной методической литературе); внедряемость (разработанные, апробированные); эффективность (при соответствии целям, задачам, требованиям обеспечиваются низкие затраты ресурсов. Здоровье является главным ресурсом образования, значит здоровьесберегающий эффект является главным показателем эффективности).

– Методические системы обязательны в инновационном развитии начального математического образования с позиции ученых (дидактов, методистов) и имеют решающую роль для учителей. Для данного исследования выбрана трехкомпонентная методическая система (цель, содержание, организация деятельности).

– Анализ ФГОС НОО позволил выявить целевой компонент инноваций (новая главная цель образования; основные задачи математического образования; требования к результатам; три группы планируемых результатов (личностные, метапредметные, предметные) из ФГОС НОО; цели математического образования и планируемые результаты из программ по математике).

2. Анализ инновационной и опытно-экспериментальной деятельности учителей начальной школы позволил определить современное состояние их готовности к методической реализации ФГОС НОО и дидактических инноваций в начальном математическом образовании и показал недостаточный уровень их знаний (об измененных целях, задачах, содержании математического образования; приоритетных подходах к организации деятельности и методическом инструментарии их реализации); умений и способностей по владению методическим инструментарием реализации инноваций (методами, формами, технологиями, средствами). Учителя признают важность инноваций и выражают желание их внедрять (100%), но утверждают, что нуждаются в более полной разработанности и доступности методического инструментария для достижения новых целей, и реализации современных требований математического образования.

3. Для целенаправленности и эффективности системного обновления начального математического образования создана концепция проектирования и внедрения методических инноваций в начальное математическое образование (с учетом компонентов методической системы и исходя из критериев инновационности). Основу концепции составляют введенное понятие «методические инновации в образовании», источники методических инноваций, основы выявления типов и видов инноваций, принципы.

– Методические инновации в начальном математическом образовании – это целенаправленные изменения в целевом, содержательном или организационно-деятельностном компонентах методической системы

начального математического образования, которые востребованные, новые, внедряемые и дающие более эффективные результаты.

– Выявлены, сформулированы и разделены на четыре группы источники методических инноваций в начальном математическом образовании (от социального запроса; дидактики; компонентов содержания математического образования; проблем учителей), регулирующие разработку методических инноваций.

– Выбраны основы для выявления типов и видов методических инноваций в начальном математическом образовании (главная новая цель и планируемые результаты из ФГОС НОО, Фундаментальное ядро содержания образования РФ, основные компоненты содержания математического образования – понятия и решение задач, программы и школьные учебники по математике).

4. Обоснованы и сформулированы принципы проектирования и внедрения методических инноваций в начальном математическом образовании (оправданности, научности и фундаментальности, замещения или сочетаемости с традициями, полноты методической разработанности, здоровьесбережения, вариативности, открытости системы, бинарности при внедрении), которые следует рассматривать как итог теоретического обобщения методико-математического материала. Принцип оправданности инновации выражает приоритет критерия востребованности (с позиции социально желаемого результата), который ограничивает новизну. Принцип научности и фундаментальности выражает необходимость учета при проектировании методической инновации в начальном математическом образовании научные положения математики, психологии, дидактики. Принцип замещения или сочетаемости с традициями выражает необходимость исключать одновременное использование традиции и инновации по одному поводу. Методические инновации вводятся не в дополнение, а взамен прежних средств. Можно сочетать инновации и оправданные традиции (соответствуют новому социальному запросу) по разным поводам. Принцип полноты методической

разработанности означает, что для внедрения на уроке обновленных требований к математическому образованию разработаны методы, технологии, формы обучения с учетом особенностей учебного предмета, темы и возрастных особенностей. Принцип здоровьесбережения, подчеркивает эффективность методических инноваций в образовании, то есть сохранение здоровья, как основного ресурса в образовании. Принцип вариативности предполагает наличие нескольких методических инноваций для достижения одних и тех же целей. Принцип открытости системы методических инноваций означает, процесс инновационной деятельности продолжается постоянно, на всех этапах развития образования. Принцип бинарности при внедрении инновационного методического инструментария выражает необходимость использования преподавателем при подготовке учителя передаваемых инновационных технологий.

5. Разработана классификация методических инноваций. Выявлены и сформулированы три типа методических инноваций (целевой, содержательный, организационно-деятельностный) и соответствующие виды.

– Виды методических инноваций целевого типа основаны на группе новых целей, сформулированных в ФГОС НОО: главная цель образования (развитие личности обучающихся на основе усвоения УУД и познания и освоения мира); основные задачи математического образования (развитие математической речи, логического и алгоритмического мышления, воображения); требования к результатам; планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные). Так же новые цели математического образования, новые предметные результаты из программ по математике (примерной и авторских).

– Виды методических инноваций в содержании начального математического образования: изменение логики построения математического содержания; введение новых математических понятий (раздел «Работа с данными»); обобщенность и универсальность подходов к математическим понятиям и решению задач, формулировки заданий для формирования

универсальных учебных действий, введенных в содержание образования; вариативность личностно-ориентированного содержания.

– Виды методических инноваций организационно-деятельностного типа выявлены, сформулированы и разделены на группы: методическая интерпретация дидактических инноваций, заданных сменой парадигмы со «знаниевой» на «деятельностную» (личностно-ориентированного, системно-деятельностного, компетентностного подходов, технологии РКМЧП, метода проектов); методическая интерпретация некоторых дидактических традиций, ранее не реализованных в начальном математическом образовании (уроки-экскурсии по математике для познания мира, формирования УУД; наглядно-образное моделирование); методические инновации в методах обучения, специфичных для математики – в формировании умения решать задачи и изучении математических понятий.

6. Обоснован выбор «общего» подхода взамен «частного» к понятиям и решению задач для: самостоятельного освоения понятий, решения любых задач, формирования познавательных УУД средствами математики, при работе по поиску математической информации. Выявлены основы осуществления «общих» подходов: компоненты общего умения решать задачи; компоненты понятия как формы мышления. Разработаны принципиально новые справочники в схемах и таблицах для систематизации и структурирования всех разделов содержания начального математического образования и формирования познавательных и регулятивных УУД. Разработаны методические рекомендации для покомпонентного формирования «общего» умения решать задачи (последовательное формирование умения выполнять каждый компонент составного умения решать задачи – отличать задачу из других текстов, строить модель, понимать задачу, искать план решения, проверять решение, решать разными способами и методами и др.) и личностно-ориентированного изучения математического понятия младшими школьниками (на основе субъектного опыта младших школьников, интерактивных методов, групповых форм работы и через творческие задания с математическими

понятиями – сочинение математических сказок, конструирование, «открытие» определений понятий и др.).

7. На основе выдвинутых источников, принципов, разработанных типов и видов методических инноваций начального математического образования создана трехфакторная обобщенная модель внедрения методических инноваций в обучение математике младших школьников (создание и отбор методических инноваций, на их основе подготовка публикаций для младших школьников и их учителей, а так же подготовка учителей). Обобщенная модель имеет два направления:

– для младших школьников – созданы методические инновационные технологии (интерактивные математические уроки-экскурсии, образное моделирование математики, воспитание мысли математикой); концепции методической интерпретации дидактических инноваций в начальном математическом образовании (проекты, компетентностный подход, технология РКМЧП, личностно-ориентированное изучение математических понятий с позиций общего подхода, покомпонентное формирование общего умения решать задачи); учебные пособия (рабочие тетради, учебно-наглядный справочник, справочник по математике в схемах и таблицах) и соответствующие методические материалы для организации инновационных интерактивных форм и метод обучения математике.

– для учителей выдвинуты пути внедрения методических инноваций в начальное математическое образование (с учетом созданных концепции и инновационного методического инструментария): повышение квалификации учителей начальной школы; подготовка будущих учителей; система целенаправленных методических публикаций (учебные, справочные, методические пособия, статьи, книги).

8. Научно обоснованы, разработаны и внедрены: Соответствующие пособия и методические рекомендации для учеников и учителей (справочник по математике в схемах и таблицах, наглядно-образный справочник по математике, рабочие тетради по математике для начальных классов;

методические рекомендации по личностно-ориентированному изучению математических понятий, методические рекомендации по проведению уроков-экскурсий по математике, практических работ по математике с использованием материальных моделей, покомпонентному формированию общего умения решать задачи).

9. Руководствуясь критериями и показателями инновационности, источниками, типами и видами методических инноваций, с учетом направлений системного обновления начального математического образования разработаны структура и содержание программ дополнительного профессионального образования с инновационным содержанием, методами, формами и средствами обучения. Разработана методика проведения инновационных занятий на курсах повышения квалификации учителей начальной школы в соответствии с принципом бинарности для эффективного внедрения методических инноваций в начальное математическое образование. Разработаны учебные пособия для курсов повышения квалификации учителей начальной школы, справочники и книги по математике и по методике обучения математике. Содержание повышения квалификации учителей начальной школы, обеспечивающее достижение новых целей и распределенное по таким темам, как: «Методика обучения для реализации требований ФГОС НОО»; «Модернизация математического образования в условиях ФГОС НОО»; «Инновации в образовании для реализации ФГОС НОО»; «Инновации в содержании математического образования и ФГОС НОО»; «Обучение решению задач в соответствии с требованиями ФГОС»; «Формирование УУД средствами математического образования»; «ФГОС НОО и личностно-ориентированное образование»; «Реализация требований к результатам освоения ООП НОО средствами образовательной технологии РКМЧП»; «Системно-деятельностный подход в математическом образовании»; «Проекты в математическом образовании»; «Информатизация математического образования»; «Метапредметный результат «моделирование изучаемых объектов и процессов»»; «Реализация требований к результатам освоения ООП НОО

средствами образовательной технологии «Образ и мысль»; «Объективное оценивание метапредметных результатов младших школьников в обучении математике»; «Универсальное учебное умение решать задачи в соответствии с требованиями ФГОС».

10. Проведен педагогический эксперимент в двух направлениях (для учеников и для учителей начальной школы), позволивший определить эффективность разработанных методических инноваций в содержании и организации деятельности для развития личности младших школьников на основе формирования универсальных учебных действий (УУД) и познания и освоения ими мира в начальном математическом образовании и эффективность средств внедрения методических инноваций через систему повышения квалификации, в основе которой деятельностные, личностно-ориентированные, компетентностные методы, формы, технологии, ресурсы обучения как объект изучения и в качестве инструмента организации деятельности учителей в ходе повышения их квалификации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные проблемы методики обучения математике в начальных классах / под ред. М.И. Моро, А.М. Пышкало. – М.: Педагогика, 1977. – 262 с.
2. Александрова Э.И. Формирование учебной деятельности младших школьников на основе системообразующего понятия величины. Автореф. дис. канд. пед. наук. – Омск, 2004.
3. Александрова Э.И. Психолого-педагогические основы построения современного курса математики // Начальная школа. – 2013. – № 1. – С. 56.
4. Александрова Э.И. Математика. Учебник для 1 кл. в 2-х частях. – М.: «ВИТА-ПРЕСС», 2012.
5. Александрова Л.А., Мордкович А.Г. Математика. 1 класс: учеб. Для учащихся общеобразоват. учреждений: в 3 ч. Ч. 1. – М.: Мнемозина – 2014.
6. Алексеев, Н. Г. Познавательная деятельность при формировании осознанного решения задач [Текст]: автореф. дисс. ... канд. психол. наук / Н. Г. Алексеев. — М., 1975. — 27с.
7. Алексеенко М.А. Компетентностный и деятельностный подходы в проектировании урока математики //Начальная школа. – 2013. – №2 – с. 11
8. Ангеловски К. Учителя и инновации: Пер. с макед. – М.: Просвещение, 1991. – 159с.
9. Андронова, О. В. Формирование критического мышления учащихся при обучении математике в основной школе: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Ярославль, 2010. – 245 с. :
10. Антонов Д. А. Развитие творческой активности учащихся при работе над математическим текстом/ Д. А. Антонов // Математика в школе. 1980. – №3. – С.7-10.
11. Антонович Л.А. Ученики составляют кроссворды. // Математика в школе. — 1999. – № 5. С. 82.
12. Аргинская И.И. Математика: Учеб. для 1 кл. четырехлет. нач. шк. / И. И. Аргинская, Е. И. Ивановская. – Самара: Федоров, 2001.

13. Аргинская И.И. Математика: Учеб. для 2 кл. четырехлет. нач. шк. / И. И. Аргинская, Е. И. Ивановская. – Самара: Федоров, 2001.
14. Аргинская И.И. Математика: Учеб. для 3 кл. четырехлет. нач. шк. / И. И. Аргинская, Е. И. Ивановская. – Самара: Федоров, 2002.
15. Аргинская И.И. Математика: Учеб. для 4 кл. четырехлет. нач. шк. / И. И. Аргинская, Е. И. Ивановская. – Самара: Федоров, 2002.
16. Арнольд В.И. «Жесткие и мягкие» математические модели. – М.: МЦНМО, 2000. – 32 с.
17. Артемов А.К., Истомина Н.Б., Микулина Г.Г., Стойлова Л.П., Шмырева Г.Г. Теоретические основы методики обучения математике в начальных классах: Пособие для студентов фак. подгот. учителей нач. классов заоч. отд-ния. – М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. – 224с.
18. Бабанский, Ю. К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований [Текст] /Ю. К. Бабанский. — М.: Педагогика, 1982.— 191 с.
19. Балл Г.А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.
20. Бантова, М.А. Методика преподавания математики в начальных классах [Текст]/М.А. Бантова, Г.В. Бельтюкова. – М.: Просвещение, 1984. – 335 с.
21. Баранова Е.В., Зайкин М.И. Как увлечь школьников исследовательской деятельностью [на примере учебно-иссл. карты по теме «Отрезки»] // Математика в школе — 2004. – № 2. – С. 7 – 10.
22. Батршина Г.С. Способы и средства развития логического мышления младших школьников // Начальная школа. – 2012. – №4 . — С . 91.
23. Башмаков М.И., Нефедова М.Г. Математика. 1 класс (2; 3; 4 класс). В 2 частях. Часть 1. – АСТ, Астрель, Планета знаний – 2011.
24. Белянкова Н.М. Исследовательские задания и проекты в математическом образовании младших школьников: интегрированный подход // Начальная школа. – 2011. – № 1. – С. 85.

25. Берцфаи Л. В., Поливанова К. И. Функция действия моделирования в учебной деятельности младшего школьника // Развитие психики школьников в процессе учебной деятельности: Сб. научн. тр. / Отв. ред. В.В. Давыдов. М., 1983. С. 70—78.
26. Бершадский М.Е., Гузеев В.В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии. – М., 2003. – 256 с.
27. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: ИПРО, 1995.
28. Битянова М.Р. Адаптация ребенка к школе: диагностика, коррекция, педагогическая поддержка. М., 1997.
29. Болтянский В.Г. Математическая культура и эстетика // Математика в школе. – 1982. – №2. – С. 40 – 43
30. Бондаревская Е.В., Бермус Г.А. Теория и практика личностно ориентированного образования // Педагогика. – 1996. – №5. – С. 72 – 80.
31. Боцманова М.А. Психологические вопросы применения графических моделей учащимися начальных классов в процессе решения арифметических задач // В кн.: Применение знаний в учебной практике школьников (психологические исследования) / Под ред. М.А. Менчинской. – М., 1961.
32. Брунер Д. Процесс обучения. (Пер. с англ. яз. О.К. Тихомирова) / Под ред. А.Р. Лурия / М.: Издательство АПН РСФСР, 1962г., 84 с.
33. Брушлинский А.В. Психология мышления и проблемное обучение. – М., 1985. – 96с.
34. Бургин М.С. Структура инновационных процессов и характеристики инноваций // Интеллектуальное развитие организаций: Сб. науч. трудов. – Новосибирск: ВО "Наука", 1992. – 199 с.
35. Виленкин, Н. Я. Подготовку учителей математики — на уровень современных требований [Текст] / Н. Я. Виленкин, А. Г. Мордкович // Математика в школе. – 1986. – № 6. – С. 6 – 10.
36. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся. / Под ред. И.С. Якиманской / . М.: Педагогика, 1989 г. 224 с.

37. Возрастные возможности усвоения знаний / Под ред. Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова. – М: Просвещение, 1996. – 156 с.
38. Выготский Л. Мышление и речь. М.: Лабиринт, 1996. 415с.
39. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М., 1991. – 87с.
40. Гаврикова О.В. Формирование универсальных учебных действий при обучении решению арифметических задач // Начальная школа. 2011. – № 8. С. 46.
41. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. М., 1985.
42. Гальперин П.Я. Формирование знаний и умений на основе теории поэтапного усвоения умственных действий. М., 1968. – 135с.
43. Гамезо М.В., Герасимова В.С. Знаковое моделирование в процессе решения учебных текстовых задач // Психологические проблемы переработки знаковой информации. – М.: Наука, 1977. – с.237 – 252.
44. Глассер У. Школа без неудачников. М.:Прогресс, 1991. 194 с.
45. Горенков Е.М. Изучение инновационного потенциала участников школьного педагогического процесса // Начальная школа – 2011, № 4. – С. 97 – 101.
46. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования Специальность 031200 Педагогика и методика начального образования. Квалификация учитель начальных классов М. 2005.
47. Грабарь М. И. Планирование педагогических экспериментов и математическая обработка их результатов [Текст]: автореф. дисс. ... д-ра пед. наук / М. И. Грабарь. — М., 1989. — 36 с.
48. Грабарь М. П., Краснянская К. А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М.: Педагогика, 1977. – 136 с.
49. Григорьева Ж.В. Развитие визуального мышления первоклассников на первых уроках математики // Начальная школа. 2011. – № 8. – С. 42.

50. Гриншкун В.В., Левченко И.В. Особенности фундаментализации образования на современном этапе его развития // Вестник Российского университета дружбы народов – 2011 – №1.
51. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Оптимизация содержания дистанционных учебных курсов // Конференция "ИТО-2000" - <http://ito.su/2000/III/2/224.html>
52. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике. М.: Педагогика, 1997. 158 с.
53. Гузеев В.В. Как задавать вопросы // Математика в школе – 1993. – № 5. – С. 56—57.
54. Гуня О.А. Из истории становления и развития математического образования младших школьников в России // Начальная школа. 2010. – № 7. – С. 105.
55. Гурбатова Е.Р. Допонятийные формы мышления в обучении детей математике // Начальная школа плюс До и после. – 2004. – № 9 – с. 42–46.
56. Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач. Воронеж, 1976.
57. Гусев В.А., Фокина М.Е. Формирование зрительного восприятия объектов окружающего мира и геометрических объектов на уроках математики // Начальная школа – 2008. – № 4. – С. 37.
58. Давыдов В.В., Маркова А.К. Концепция учебной деятельности школьников // Вопросы психологии – 1981. – №6. – с. 13. – 26.
59. Давыдов, В. В. Учебная деятельность и моделирование [Текст] / В. В. Давыдов, А. Я. Варданян. – Ереван, 1981.
60. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 480 с.
61. Далингер В. А. Учебно-исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения математики // Вестник Омского государственного педагогического университета – 2007. – С.71 – 73
62. Далингер В. А. Развитие личностных качеств обучающихся средствами математики // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal). – №6 (часть 4). – 2016. – Warszawa, Polska. – С. 23 – 30

URL: http://eesj-science.com/wp-content/uploads/2016/04/eesj_6_p4_23-30.pdf

(дата обращения 29.12.2016)

63. Далингер В. А. Начальная школа в условиях перехода от обучающей к развивающей // Материалы III Международной научно-практической конференции «Начальное образование: реалии и перспективы в условиях внедрения стандартов второго поколения» (19-21 апреля 2012). – М.: ООО Изд-во Гном, 2012. – С. 154-157.
64. Депман И.Я., Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики. – М.: Просвещение, 1988. – 287 с.
65. Демидова Т.Е. Формирование умения целеполагания у младших школьников // Начальная школа: плюс До и после. – 2009. – № 4 – С. 18–22.
66. Демидова Т.Е., Козлова С.А, Тонких А.П. Математика. 3 класс. Учебник в 3 ч. – М. – 2016.
67. Денищева Л.О., Камаев П.М. О подготовке учителя начальных классов к обучению математике // Начальная школа – 2013 – №3. –С. 103.
68. Денищева Л.О., Корешкова Т.А., Ковалева Г.С.. Готовы ли будущие учителя начальной школы к преподаванию математики? // Начальная школа. – 2012. – №5. – С.74
69. Доман Г. Как обучить ребенка математике / Г. Доман, Д. Доман. – М.: Аквариум, 2000. – 320 с.
70. Дорофеев Г.В. Гуманитарно-ориентированный курс - основа учебного предмета «математика» в общеобразовательной школе // Математика в школе. 1997. – №4. – С. 59 – 66
71. Дорофеев Г.В. О некоторых особенностях реального языка математики // Математика в школе – 1999. – № 6. – С. 41 – 43.
72. Дорофеев Г.В. О принципах отбора содержания школьного математического образования // Математика в школе – 1990 – № 6. – С. 2—5.
73. Дорофеев Г. В., Миракова Т. Н., Бука Т. Б. Математика. Учебник. 2 класс. В 2 частях – М.: Просвещение – 2015.

74. Дробышев Ю.А. Многоуровневая историко-математическая подготовка будущего учителя математики [Текст]: автореф. дисс. ... д-ра пед. наук / Ю.А. Дробышев. – М., 2011. – 45 с.
75. Дрозд В.Л. и др. Методика начального обучения математике: Учеб. пособие для пед. институтов / Под общей ред. А.А. Столяра, В.Л. Дрозда. – Минск: Выш. шк., 1988. – 254 с.
76. Дубова М.В., Конева И.В., Маслова С.В. Образовательные эффекты обучения решению компетентностных задач в начальной школе//Начальная школа плюс До и после – 2012 – № 4 – С. 27–33.
77. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления (Как мы мыслим): Пер. с англ. М., 1999.
78. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе формирования приемов учебной деятельности учащихся: Теоретические основы: Учеб. пособие. – Тобольск: Изд-во ТГПИ, 1998. – 158 с.
79. Епишева О.Б., Крупич В.И. Учить школьников учиться математике. Формирование приемов учебной деятельности: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1990. – 127 с.
80. Епишина Л.В. Использование учебного диалога в обучении математике// Начальная школа. – 2010. – №4. – С. 40 – 43
81. Ефимов В.Ф. Гуманистическая направленность математического образования младших школьников: автореферат дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 – М., 2005.
82. Ефимов В.Ф. Проблема гуманизации развивающих систем обучения математике младших школьников // Начальная школа: плюс До и после. – 2008. – № 7 – С. 3–6.
83. Ефремов К. Стресс – первобытный, цивилизованный, школьный // Народное образование. 2004. – № 1.
84. Загвязинский В.И. Методология и методика дидактического исследования. М.: Педагогика, 1982. 160 с.

85. Загвязинский В.И. Инновационные процессы в образовании и педагогическая наука // Инновационные процессы в образовании: Сборник научных трудов. Тюмень, 1992. – С. 5 – 14.
86. Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Развитие критического мышления на уроке/ С.И. Заир - Бек. – М.: Просвещение, 2011.
87. Зайкин М.И., Пчелин А.В. PowerPoint помогает решать задачи на движение // Начальная школа. 2009. – № 8. – С. 14.
88. Зайцев В.В. Методика использования ситуаций свободного выбора учебных заданий на уроках математики в начальной школе// Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2012. – № 5 (69). – С. 91–96.
89. Закон РФ «Об образовании». – М., 2012.
90. Занков Л. В. Обучение и развитие: Экспериментально - педагогическое исследование. М.: Педагогика, 1975. 440 с.
91. Зеленцов Б.П. Обучающий словарь по математике [об использ. англо-русского словаря матем. Терминов для развития речи учащихся] // Математика в школе – 2000. – № 5. – С. 38, 43 – 45.
92. Зимняя М.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40 с.
93. Иванова Н.В. Проектная деятельность в начальной школе: трудности и ошибки // Начальное образование. – 2011. – №5. – с. 9
94. Иванова Т.А. Гуманитаризация общего математического образования: Монография. – Н. Новгород: НГПУ, 1998. – 206 с.
95. Ивашова О. А. Использование информационных технологий для становления математической культуры младших школьников.// Информационные технологии в образовании – URL: http://ito.edu.ru/sp/SP/SP-0-2007_03_27_1.html

- 96.Ивашова О.А., Арикайнен Т.А. Работа с таблицами и диаграммами в ходе проектной деятельности // Начальная школа. 2011. – № 4. – С. 34.
- 97.Ивашова О.А., Подходова Н.С., Туркина В.М. Математика. 1 класс. Учебник для начальной школы – М.: Дрофа – 2014 – 160с.
98. Инновации в начальном образовании: проблемы, поиски, решения.// Герценовские чтения. Начальное образование. Том 2. Вып. 1. – СПб.: Издательство ВВМ, 2011. – 400 с.
- 99.Истомина Н.Б. Роль методической науки в модернизации начального математического образования // Начальная школа – 2003 – №11 – С. 45 – 51.
100. Истомина-Кастровская Н.Б. Методическая система развивающего обучения математике в начальной школе. Диссертация в виде научного доклада на соиск. уч. степ. докт. пед. наук. – М., 1995. – 42 с.
101. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах / Н.Б. Истомина. – М.: Академия, 2001. – 288 с.
102. Истомина Н.Б. Проблемы современного урока математики в начальных классах // Начальная школа. – 2001. – № 4.
103. Истомина Н.Б. Эволюция учебных заданий в связи с изменением содержания обучения. Автореферат дис. ... канд. пед. наук, М. – 1973.
104. Истомина Н.Б. О необходимости перестройки содержания курса «Методика обучения математике в начальных классах» // Начальная школа, 1990 – №8 – С. 69 – 75.
105. Истомина Н. Б. Методические задачи по математике и их значение в повышении мастерства // Начальная школа – 1982. – № 1 – С. 61 – 64.
106. Истомина Н.Б., Заяц Ю. Практикум по методике обучения математике в начальной школе – Смоленск: Ассоциация XXI в. – 2015.
107. Истомина Н.Б. Учимся решать задачи. Рабочая тетрадь с печатной основой. 1 – 2 класс (3 класс; 4 класс). – М.: Линка-Пресс, 2015.

108. Истомина Н.Б., Тихонова Н.Б. Развитие универсальных учебных действий у младших школьников в процессе решения логических задач // Начальная школа. 2011. – № 6. – С. 30.
109. Истомина Н.Б. Математика. 1 класс. Смоленск: Ассоциация XXI в. 2014.
110. Истомина Н. Б. Математика. 2 класс. Смоленск: Ассоциация XXI в. 2014.
111. Истомина Н. Б. Математика. 3 класс. Смоленск: Ассоциация XXI в. 2014.
112. Истомина Н. Б. Математика. 4 класс. Смоленск: Ассоциация XXI в. 2014.
113. Истомина Н. Б. Методические рекомендации к учебнику "Математика. 1 класс" (2 класс, 3 класс, 4 класс). Смоленск: Ассоциация XXI в. 2014. - 144с.
114. Истомина Н. Б., Виноградова Е.П., Редько З.Б. Учимся решать комбинаторные задачи 1-2 (3; 4) класс. – Смоленск: Ассоциация XXI в. – 2014.
115. Истомина Н.Б., Тихонова Н.Б. Учимся решать логические задачи 1 – 2; (3; 4) классы. – Смоленск: Ассоциация XXI в. – 2014.
116. Калинова Ю.А, Подходова Н.С. Задания на выявление различных характеристик геометрических понятий, как средство развития научного стиля речи учащихся//Стандартизация математического образования: проблема внедрения и оценка эффективности. Материалы XXXV международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. – Ульяновск: УлГПУ, 2016. – 335 с. С.209 – 217.
117. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя/ под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2009.
118. Качество повышения квалификации работников образования в условиях модернизации : коллектив. монография / [Синенко В. Я. и др.; науч. ред.: Т. В. Смолеусова]; Новосиб. ин-т повышения квалификации и переподгот. работников образования Новосибирск: Изд-во НИПКиПРО, 2006.

119. Квалификационные характеристики должностей работников образования (приказ Минздравсоцразвития России от 14 августа 2009 г. №593)
120. Кларин М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. (Анализ зарубежного опыта). Рига: НПЦ "Эксперимент", 1998. – 180 с.
121. Ковалева Г.С. Состояние российского образования (по результатам международных исследований) // Педагогика – 2001. – №2 – С.80 – 88.
122. Колмогоров А.Н. Современная математика и математика в современном мире – На путях обновления школьного курса математики. — М.: Просвещение, 1978.
123. Колягин Ю.М., Оганесян В.А. и др. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика. – М. – 1980.
124. Колягин Ю.М. Русская школа математического образования. – М., 2001. – 318с.
125. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р)
126. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (2009 – 2010). – М.: Просвещение, 2010 – 24с.
127. Концепция начального образования. Пышкало А.М., Давыдов В.В., Журова Л.Е. // Начальная школа, 1992. – № 7– С. 62 – 67.
128. Концепция модернизации Российского образования на период до 2010 года. (Принята Правительством Российской Федерации, распоряжение от 29 декабря 2001 года № 1756-р). // Вестник образования, 2002, Март 6. – С. 11 – 40.
129. Концепция развития математического образования. Содержание школьного образования: новые подходы. М.: Просвещение, 1989.
130. Концепция развития математического образования в Российской Федерации – 2013 – URL: <https://rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html> (дата обращения 29.12.2013)

131. Концепция четырехлетнего начального образования // Начальная школа. - 1992. – № 7 – С. 62 – 67
132. Корнилов В.С. Гуманитарная компонента прикладного математического образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2006. № 7. С. 94-99.
133. Кочетков М.В. Инновации и псевдоинновации в высшей школе // Высшее образование в России – 2014 – № 3 – С. 41 – 47.
134. Краевский В.В. Содержание образования бег на месте // Педагогика. – 2000. – № 7. – С. 3 – 12.
135. Краевский В.В., Хуторской А.В. Основы обучения. Дидактика и методика. М., 2007.
136. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. М.: Просвещение, 1968. 432 с.
137. Кулюткин Ю.Н. Психология обучения взрослых. – М., 1985.
138. Кураченко З.В. Личностно-ориентированный подход в системе обучения математике // Начальная школа. – 2004. – № 4. – С. 60.
139. Курганов С.Ю. Ребенок и взрослый в учебном диалоге: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 127 с.
140. Курин Ю.Н. Мультимедийные и гипермедийные технологии в реализации концепции эффективного изучения геометрии в начальной школе // Начальная школа. 2005. – № 6. – С. 73.
141. Кутырева Ж.И., Дубова М.В. Методические особенности работы с компетентностными задачами // Начальная школа: плюс До и после. – 2011. № 5 – С. 55–58.
142. Лазарев, В.С. О национальной инновационной системе в образовании и задачах научного обеспечения её развития [Текст] / В. С. Лазарев // Педагогика. – 2010. – № 7 – С. 12 – 22.
143. Лазарев В.С. Мотивация учителей к инновационной деятельности // Народное образование. – 2012. – № 4. – С. 107 – 114.

144. Лазарев, В.С. Мартиросян Б.П. Инновация: объект, предмет, и основные понятия. // Педагогика. – 2004. – №4. – С. 16.
145. Лапшина, Е.А. Формирование геометрических представлений младших школьников через использование проблемно-поисковой технологии / Е.А. Лапшина // Начальная школа. – 2009. – № 12. – С. 46 – 50.
146. Левенберг Л. Г. Вопросы использования графических изображений при решении математических задач в начальной школе. Дис. ... канд . пед. Ташкент, 1972. 187 с.
147. Левенберг Л.Ж. Рисунок, схемы и чертежи в начальном курсе математики / Под ред. М.И. Моро. – М., 1978.
148. Левитес Д.Г. Теоретические основы моделирования образовательных технологий в условиях последипломного образования педагогов. Автореф. ... докт. дисс. – СПб, 1998. – 47 с.
149. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. 2-е изд., перераб. М.: Высшая школа, 1991. – 224 с.
150. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. – М.: Политиздат, 1975. – 404 с.
151. Леонтьев А. Н. Потребности, мотивы и эмоции. – М.: 1971.
152. Лернер И.Я. Содержание образования //Российская пед. энциклопедия. В 2-х т. Т 2 М • БРЭ, 1999. – С. 349.
153. Липатникова И.Г., Утюмова Е.А. Подготовка будущих учителей математики к формированию у учащихся универсальных учебных действий на основе технологии рефлексивного подхода // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8. – С. 62 – 67.
154. Личностно-ориентированный образовательный процесс: сущность, содержание, технологии / Под ред. Е.В. Бондаревской. - Ростов н/Д: Изд-во РГПУ, 1995. – 224 с.
155. Луканкин Г.Л., Сергеева Т.Ф. Информационная культура как составляющая часть математического образования младших школьников // Начальная школа – 1999 – №11 – С.84 – 86.

156. Маркова А.К., Матис Т.А., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения. М., 1990.
157. Маслоу А. Мотивация и личность//Теории личности в западноевропейской и американской психологии. Хрестоматия по психологии личности. – Самара, 1996. – С.422 – 449.
158. Математика. Сборник задач [Текст]: учеб. пособие для высш. проф. образования / Л. П. Стойлова [и др.]. – М.: Академия, 2012. – 238 с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат).
159. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М., 1972.
160. Медникова Н.А. Использование исторических сведений на уроках математики // Начальная школа. – 2009. – № 5. – С. 50.
161. Менчинская Н.А., Моро М.И. Вопросы методики и психологии обучения арифметике в начальных классах. – М., 1965.
162. Методика начального обучения математике. /Под ред. Столяра А.А. , Дрозда В.Д. Минск, 1988
163. Методика начального обучения математике: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по специальности «Педагогика и методика начального обучения». / Под редакцией Л.Н. Скаткина. – М., «Просвещение», 1972
164. Миронов А.В. Проект урока как индикатор готовности учителя работать по новому образовательному стандарту // Начальная школа плюс: До и после – 2012 – № 4 – С. 23 – 26
165. Миракова Т.Н. Дидактические основы гуманитаризации школьного математического образования: автореферат дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – М. – 2001.
166. Михеева Л. А. Формирование исследовательских умений в процессе обучения математике в начальной школе: автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 — М. – 2004.

167. Молокова А. В., Новикова Н.В., Двороковская Т.В. Теория и практика межпредметной интеграции в начальной школе // Сибирский учитель – 2011 – № 3 – С. 63 – 67.
168. Молокова А. В. Начальная школа: традиции и инновации / Под общ. ред. Ю. Г. Молокова: Новосибирский ИПКиПРО. – Новосибирск: Изд-во НИПКИПРО, 2007. – 125 с.
169. Молокова А.В. Применение электронных учебных пособий в обучении младших школьников // Начальная школа: плюс До и после. – 2009. – № 4 – С. 86 – 89.
170. Мордкович А. Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в пединституте [Текст]: автореф. дисс. ... д-ра пед наук. – М., 1986. – 36 с.
171. Мордкович А.Г. Беседы с учителями математики: Учеб.-метод. Пособие/ А.Г. Мордкович. – 2-е изд., доп. И перераб. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. – 336с.
172. Монахов В.М. От традиционной методики к новой технологии обучения. М.-Тула: Будрус, 1993. – 143 с.
173. Моро М.И., Пышкало А.М. Методика обучения математике в 1 – 3 классах. – М.: Просвещение. – 1988. – 304с.
174. Моро М.И., Пышкало А.М. Средства обучения математике в начальных классах [Текст]/М.И.Моро, А.М. Пышкало. – М.: Просвещение, 1989. – С.315.
175. Моро М. И., Волкова С. И., Степанова С. В. Математика. Учебник. 1 класс. В 2 частях – М.: Просвещение – 2014.
176. Моро М. И., Бантова М. А., Бельтюкова Г. В. и др. Математика. Учебник. 2 класс. В 2 частях – М.: Просвещение – 2014.
177. Моро М.И., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. Математика. Учебник. 3 класс. В 2 частях – М.: Просвещение – 2014.

178. Моро М. И., Бантова М. А., Бельтюкова Г. В. др. Математика. Учебник. 4 класс. В 2 частях – М.: Просвещение – 2014.
179. Мурзина Н.П., Чеховская Т.И. Развитие учебного сотрудничества первоклассников на уроках математики в Образовательной системе «Школа 2100» // Начальная школа: плюс До и после. - 2010 – № 9 – С. 54 – 58.
180. Мурзина Н.П. От «новых стандартов» к инновационной деятельности педагогов школы// Начальная школа: плюс До и после. – 2009 – № 4, С. 3–9.
181. Национальная образовательная инициатива "Наша новая школа" – 4.02.2010
182. Никола, Г., Талызина Н. О. Формирование общих приемов решения арифметических задач [Текст] / Г. Никола, Н. О. Талызина // Управление познавательной деятельностью учащихся. – М., 1972.
183. Носенко Л.Д. Проблемно-поисковые технологии при изучении геометрического материала // Начальная школа. 2004. – № 9. – С. 86.
184. «О внесении изменений в Федеральный закон „О науке и государственной научно-технической политике“» N 254-ФЗ от 21 июля 2011 года
185. Общая психология./ Под ред. Петровского А.В. М.: Просвещение, 1991, 287с.
186. Овчинникова В.С. Как создать проблемные ситуации при формировании математических понятий // Начальная школа. 2011. – № 10. С. 27.
187. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка / Российская Академия Наук. Институт русского языка; Российский фонд культуры; – М.: АЗЪ, 1993. – 960 с.
188. Оконь В. Основы проблемного обучения. М., 1968.
189. Основы методики начального обучения математике [Текст] : пособие для учителей / Под ред. А. С. Пчелко. – М., 1965. – 132 с.
190. Основы педагогики и психологии высшей школы [Текст] / Под ред. А.В. Петровского. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 302 с.

191. Останина Е.Е. Развитие вариативности мышления у младших школьников при изучении математики // Начальная школа. 2009. - № 4. С.48.
192. Оценка достижения планируемых результатов в нач. школе. Система заданий (комп в 2-х ч. Ч.1)2009-2010. – М.: Просвещение, 2010 - 215 с.
193. Панчищина В.А., Гельфман Э.Г., Ксенева В.Н., Лобаненко Н.Б. Геометрия для младших школьников: Учебное пособие по геометрии. – Томск: Изд-во Томского университета, 1994. – 136 с.
194. Педагогическая энциклопедия: В 4-х т. – М.,1965. – т.2. – 912 с.
195. Педагогика: Учебное пособие для студентов пед. институтов. / Под ред. Баранова СП., Слостенина В.А. – М.: Просвещение, 1986 . 336 с.
196. Педагогика: учебник для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. Пидкасистого П.И. – М.: Педагогическое общество России, 2002.
197. Педагогические технологии: что это такое и как их использовать в школе / под ред. Т.И. Шаповой. – Тюмень: ТГУ, 1994.
198. Перельман Я.И. Занимательная геометрия, М.: Просвещение, 1994. 96с.
199. Петерсон, Л.Г. Теория и практика построения непрерывного общего образования: На примере курса математики для дошкольников, начальной школы и 5-6 классов основной школы: автореферат дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 – М., 2002.
200. Петерсон, Л.Г. Математика 1 (2, 3, 4) класс. Методические рекомендации. Пособия для учителей [Текст] /Л.Г. Петерсон. - М.: Просвещение, 1996.
201. Пиаже Ж. Как дети образуют математические понятия // Вопросы психологии , 1966 . № 4 . с 121-127.
202. Планируемые результаты начального общего образования. – М.: Просвещение, 2010 – 120 с.
203. Плигин А.А. Исследовательская деятельность школьников в модели личностно-ориентированного образования // Исследовательская работа школьников. – 2005. – №4. – С.47 – 56.

204. Подласый И.П. Педагогика: Новый курс: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 2 кн. [Текст]/И.П. Подласый. – М.: Гуманит. Изд. центр ВЛАДОС, 2001. — Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. – 576с.
205. Подходова Н.С. Моделирование как универсальное учебное действие при изучении математики / Н.С. Подходова // Начальная школа. – 2011. – № 9 – С. 34 – 41.
206. Подходова Н.С. Метаметодический подход к образовательному процессу // Современные наукоемкие технологии. – № 6. – 2004 – С. 14 – 16.
207. Подходова Н. С. Проблема развития личности школьника в методике обучения математике. //Модернизация общего образования: исследование проблемы становления личности в современном образовательном процессе. /Ред. совет: Тряпицына А.П., Примчук Н.В., Аранова С.В. – Спб.: «Свое изд-во», 2016. – 331 с. – С 249 – 281
208. Поздеева С. Как организовать учебный диалог в начальной школе? // Первое сентября. – 2003. – № 4.
209. Пойа Д. Как решать задачу? [Текст] / Д. Пойа. Пер. с англ.: Пособие для учителей /Под ред. Ю.М.Гайдука. – М.: Учпедгиз, 1959.
210. Пойа, Д. Математическое открытие /Решение задач: основное понятие изучения и преподавания/. – М.: Наука, 1970. – 452 с.
211. Поляк Г. Б. Преподавание арифметики в начальной школе [Текст]: методическое пособие для учителей / Г. Б. Поляк. – М., 1959. – 352 с.
212. Полат Е.С., Петров А.Е. Дистанционное обучение: Каким ему быть? // Педагогика, № 7, 1999.
213. Популяризация критического мышления. Сост. Стил Дж.Л., Мередит К., Темпл Ч., Уорлтер С., пособие 2. – М., 2000. – 157с.
214. Постановление Правительства РФ от 24 июля 1998 г. № 832 «О Концепции инновационной политики Российской Федерации на 1998 – 2000 годы».

215. Поташник М.М. Замыслы орлиные, а результаты куриные, или Что разрушает систему внедрения инноваций [Текст] // Народное образование. – 2011. – N 1. – С. 14 – 20.
216. Поташник М.М. «Вам какой урок нужен: инновационный или обучающий?» // Народное образование – 2010 – № 10 – с. 181 – 186.
217. Пригожин А.И. Нововведения: стимулы и препятствия: социальные проблемы инноватики – М.: Политиздат, 1989 г.
218. Примерные программы начального общего образования в 2-х ч. Ч.1 (2010, 4-е изд. перер.). – М.: Просвещение, 2010 – 400 с.
219. Примерные программы начального общего образования в 3-х ч. Ч.1 – М.: Просвещение, 2015 – 231 с.
220. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа. – М.: Просвещение, 2015.
221. Программы педагогических институтов. Математика : для спец. № 2121 «Педагогика и методика начального обучения» [Текст] / Мин-во просвещения СССР. — М. : Просвещение, 1972. — 12 с.
222. Программа курса "Методика преподавания математики в начальных классах". Программы педагогических институтов. Сборник 18. – 1987. 21 с.
223. Проектные задачи в начальной школе. – М.: Просвещение, 2010 – 176 с.
224. Проектная деятельность школьников (пособие для учителя) (2008-2009) . – М.: Просвещение, 2010 – 192 с.
225. Проценко С.И. Влияние изучения элементов стохастики на мышление младшего школьника // Начальная школа: плюс До и после. - 2010. № 4, С. 54 – 58
226. Психология. Словарь / Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Политиздат, 1990. – 494 с.
227. Пустовалова Г.П. Исторический материал на уроках математики // Начальная школа. 2004. – № 6. – С. 70

228. Пушкарева Е. А. Взаимодействие науки и образования в условиях формирования инновационной культуры образовательного учреждения // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета, 2013, №4, С.29-36.
229. Пчелко А. С. Методика преподавания арифметики в начальной школе [Текст]: пособие для учителей /А. С. Пчелко. — М.: Учпедгиз, 1953.— 390с.
230. Пчелко А.С. Математическое образование за 60 лет // Начальная школа, 1977, № 10.
231. Пышкало А. М. Совершенствование математической и методической подготовки учителей начальных классов [Текст] / А. М. Пышкало, Л. П. Стойлова // Советская педагогика. — 1976. — № 2. — С. 90 – 96.
232. Развитие сферы образования и социализации в Российской Федерации в среднесрочной перспективе. Доклад группы экспертов / Под ред. А.Г. Каспржак, И.Д. Фрумин // Вопросы образования. – 2012. – № 1. – С.6 – 59.
233. Расулова П.А. Особенности реализации межпредметных связей при обучении математике младших школьников // Начальная школа. 2006. – №12. С. 44
234. Редько З.Б. Технология продуктивного повторения в процессе обучения математике в 5-6 классах. Автореф. дисс. канд. пед. Наук – М., – 2005.
235. Резникова О.А. Исследование профессиональной осведомленности учителей начальных классов в вопросах постановки учебных задач // Начальная школа. 2005. – № 7. – С. 106.
236. Реморенко И.М. Переход к инновационной экономике: возможности и ограничения для системы образования // Вопросы образования – 2011 – №3.
237. Репкин В.В. О понятии учебной деятельности, строении учебной деятельности, формировании учебной деятельности у младших школьников // Вестник Харьковского ун-та. – 1976. – №132.
238. Розов Н.Х. Вечные вопросы о школьном курсе математике. Чему учить? Как преподавать? // Математика в школе. – 1999. – №6. – С.34 – 36.

239. Российская педагогическая энциклопедия: В 2 т. / Гл. ред. В.В. Давыдов. М.: Большая Российская энциклопедия, 1993. – Т. 1. – 608 с.; 1999. Т. 2. – 672с.
240. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2т. – М., 1989. – т.1. – 704с.
241. Рудакова Е. А. Сочинения и загадки на уроках математики в начальной школе // Начальная школа. 2002. – №11. – С. 39
242. Савенков, А. И. Методика исследовательского обучения младших школьников /А. И. Савенков // М.: Изд. дом «Федоров». 2006. 540с.
243. Садыкова А.Р. Внеурочные формы поисково-творческого обучения педагогов // Высшее образование в России . – № 8/9, 2010.
244. Саламатова Г.И. Воображение как компонент творчества при изучении математики // Начальная школа плюс До и после. – 2004. – № 9 – С. 47–48.
245. Салмина Н. Г. Знак и символ в обучении [Текст] / Н. Г. Салмина. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 287 с.
246. Сафуанов И.С., Атанасян С.Л. Математическое образование в Сингапуре: традиции и инновации // Наука и школа. 2016. № 3. С. 38-44.
247. Саранцев Г.И. Методическая система обучения предмету как объект исследования // Педагогика. – 2005. – № 2. – С. 30-36.
248. Саранцев Г.И. Методология методики обучения математики. Саранск, 2001.
249. Саранцев Г.И. Формирование математических понятий в средней школе// Математика в школе. — 1998. № 6. – С. 27—30.
250. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособие [Текст] / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256с.
251. Селькина Л.В., Худякова М.А. Компетентностный подход в оценке результатов обучения начальной математике // Начальная школа. 2010. – № 11. – С. 40

252. Семенов Е.Е. Актуализировать диалог в преподавании // Математика в школе. – 1999. – № 2. – С. 21 – 23
253. Семенов Е.Е. О диалогическом концентризме в преподавании математики [на примере изуч. тем: «Серединный перпендикуляр к отрезку», «Параллелограмм», «Центроид и ортоцентр тр-ка.».]. // Математика в школе. – 2002. – № 5. – С. 44 – 48.
254. Серёгина Н.В. Творческие задачи как средство подготовки младших школьников к проектной деятельности: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Брянск, 2005.
255. Сериков В.В. Личностный подход в образовании: концепция и технологии. - Волгоград: Изд-во "Перемена", 1994. – 152 с.
256. Симонов В.П., Черненко Е.Г. Как уберечь начальную школу от внедрения псевдоноваций // Начальная школа. 2002. – №8. – С.56
257. Скаткин Л.Н. Методика начального обучения математики [Текст] / Л.Н.Скаткин. – М.: Просвещение, 1972. – С.217.
258. Скаткин Л.Н. Обучение решению простых и составных арифметических задач [Текст] / Л. Н. Скаткин. – М.: Учпедгиз, 1963. – 183 с.
259. Слостенин В.А., Подымова Л.С. Педагогика: инновационная деятельность. М.: ИЧП "Издательство Магистр", 1997. – 224 с.
260. Слостенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: Учебное пособие для студ. Высш. Пед. Учеб. Заведений – М.: ИЦ «Академия», 2002 – 576с. – с.549.
261. Слободчиков В. И. Инновации в образовании: обоснования и смысл // Исследователь. ru – http://www.researcher.ru/methodics/nauka/a_1xizkd.htm (дата обращения – 29.06.15)
262. Смирнова А.А. Конструирование исследовательских задач по математике // Начальная школа. 2010. – № 11. – С. 33
263. Смолеусова Т.В. Состояние профессиональной готовности учителей начальной школы к внедрению инноваций (статья). // Вестник

- Новосибирского государственного педагогического университета. – 2012 – №3. – с.5 – 18. – 14с. – [Электронный ресурс] – URL:<http://vestnik.nspu.ru/journal/2012-3> (дата обращения: 3.07.2012)
264. Смолеусова, Т.В. Математика. Рабочая тетрадь для 1 класса («Успешный старт: Для тех, кто хочет учиться лучше», для УМК «Школа России») [Текст] / Т.В. Смолеусова – М.: Просвещение, 2005.
265. Смолеусова, Т.В. Математика. Рабочая тетрадь для 2 класса (3 класса) («Успешный старт: Для тех, кто хочет учиться лучше», для УМК «Школа России») [Текст] / Т.В. Смолеусова – М.: Просвещение, 2006 (2007).
266. Смолеусова Т. В. Наглядные таблицы по математике для начальных классов: Пособие для учащихся. М.: Просвещение, 2002. 141 с.
267. Смолеусова, Т. В. Этапы, методы и способы решения задачи [Текст] / Т.В. Смолеусова // Начальная школа. – 2003. – № 12.
268. Смолеусова Т.В. Математическая подготовка учителя начальных классов к обучению младших школьников решению задач: Дис. ... канд. пед. наук. – М., 1992. – 120 с.
269. Смолеусова, Т.В. Уроки-экскурсии по математике в начальной школе : метод. пособие / Т.В. Смолеусова. – М.: Сфера, 2005. – 103 с.
270. Смолеусова Т.В. Математика вокруг нас: уроки-экскурсии. – Новосибирск. – 2004. – 260с.
271. Смолеусова Т.В. Практические работы по математике как методическая инновация // Начальное образование. 2013. Т. 1. № 5 (58). С. 39 – 43.
272. Смолеусова Т.В. Воспитание мысли у младших школьников. Математика. [Текст] / Т.В. Смолеусова – Новосибирск: НИПКиПРО, 2005.
273. Смолеусова Т.В. Математика в схемах и таблицах. Справ. для учителей нач. кл. / Самара, 2004.
274. Смолеусова Т.В. Проекты по математике как методическая инновация// Начальная школа. – 2013. – № 8. – С. 56 – 58.

275. Смолеусова Т.В. Развитие критического мышления средствами чтения и письма в математическом образовании // Начальная школа –2015 –№ 5. – С.45-51
276. Стойлова Л.П. О готовности учителя к работе по новому стандарту начального общего образования //Иновации в начальном образовании и проблемы подготовки учителя: сборник научных статей/сост. И отв. ред. Л.П. Стойлова. – М.: Экон-информ, 2011. – 141с. – с.70 – 75.
277. Стойлова Л.П. Проблемы вузовской подготовки учителей начальных классов к работе по новому стандарту //Начальная школа. – 2012. –№5 . С.7
278. Стойлова Л.П. Математика: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Л.П. Стойлова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
279. Столяр, А.А. Педагогика математики: Учеб. пособие для физ.-мат.фак. пед. ин-тов [Текст] /А.А.Столяр. – Мн.: Выш.шк., 1986. – 414с.
280. Сулягина В.И., Царева СЕ. Система учебных заданий для подготовки студентов к инновационному обучению младших школьников элементам геометрии //Актуальные проблемы качества педагогического образования: Материалы научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2002. – С. 116
281. Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников: Книга для учителя / Н.Ф. Талызина. М.: Просвещение, 1988. – 176с.
282. Теоретические основы методики обучения математике в начальных классах: Пособ. для студ. фак. подгот. учителей нач. классов заочн. отделений / Под ред. Н.Б. Истоминой. - М.: Изд-во «Ин-т практической психологии»; НПО «МОДЭК», 1996. – С. 121 – 132, 136 – 143.
283. Тестов В.А. Особенности формирования у школьников основных математических понятий в современных условиях // Концепт. – 2014 – №12.

284. Тестов В.А. Информационное общество: переход к новой парадигме в образовании // Педагогика. – 2012. – №4. – С.3 – 10.
285. Толковый словарь – URL: <http://tolkslovar.ru/p24332.html> (дата обращения: 3.07. 2012).
286. Трубайчук Л. В. Инновационные процессы начального образования на современном этапе развития общества [Текст] / Л.В. Трубайчук // Развитие и становление личности школьника в образовательном процессе. – Челябинск, 2001. – С. 41 – 45.
287. Угроватов А.П. Политология. Словарь-справочник. – Новосибирск: ЮКЭА, 2006.
288. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения математике. М.: Педагогика, 1986. 92 с.
289. Фатхудинов Р.А. Инновационный менеджмент /6-е изд., испр. и доп. – СПб., 2011.
290. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. – М.: Просвещение, 2010 – 31 с.
291. Философский словарь. – М., 1975. – 496 с.
292. Формирование универсальных учебных действий в основной школе. От действия к мысли (система заданий) – М.: Просвещение, 2010 – 159 с.
293. Формирование знаний и умений на основе теории поэтапного усвоения умственных действий [Текст]: сб. ст. / Под ред. П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной. – М., 1986. – 135 с.
294. Фридман, Л. М. Наглядность и моделирование в обучении [Текст] / Л.М. Фридман. – М., 1984. – 80 с.
295. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. – М., 1983. – 160 с.
296. Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача: Пособие для учителей / Под ред. Н.Я. Виленкина. – М., 1982. – Ч. I – 208 с.

297. Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача: Пособие для учителей / Под ред. Н.Я. Виленкина. – М.: Просвещение, 1983. – Ч. II – 192с.
298. Фундаментальное ядро содержания общего образования РФ. Проект (2009-2010) . – М.: Просвещение, 2010 – 48 с.
299. Фуше А. Педагогика математики. Пер. с фр. – М., 1969. – 126 с.
300. Хомерики О.Г. Инновации в практике обучения // Педагогика. – 1993 – №2.
301. Хуторской А.В. Педагогическая инноватика: методология, теория, практика: Научное издание. М.: УНЦДО, 2005. – 222 с.
302. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: Пособие для учителя. – М.: Владос, 2005. – 383с. (Серия «Педагогическая мастерская»).
303. Царева С.Е. Формирование учебной деятельности младших школьников при обучении решению текстовых задач: Автореф. дис. ... к.п.н. – М., 1985. – 16 с.
304. Царева С.Е. Виды работ с задачами на уроке математики // Начальная школа. – 1990. – № 10.
305. Царева С.Е., Смолеусова Т.В. Практические занятия по теме «Методы и способы решения задач» для студентов ФНК/ С.Е. Царева, Т.В. Смолеусова. Новосибирск: 1993 – 96 с.
306. Царева С.Е. Учебная деятельность и умение учиться // Начальная школа. 2007. – № 9. – С. 50.
307. Царева С.Е. Формирование основ алгоритмического мышления в процессе начального обучения математике. // Начальная школа. – 2012. – №4. – с.5
308. Царева С.Е. Вероятностно-статистическая пропедевтика в математическом образовании младших школьников // Начальная школа. 2010. – № 4. – С. 29.

309. Цукаръ А. Я. Теоретические основы образного мышления и практика их использования в обучении математике. Монография. – Новосибирск, Новосиб. гос. пед. ун-т, 1998. – 216 с.
310. Цукерман Г.А. Виды общения в обучении. – Томск: Пеленг, 1993.
311. Цыварева М.А., Назарьина Т.И. Формирование у младших школьников вычислительных навыков в условиях сотрудничества// Начальная школа: плюс До и после. – 2010. – № 3 – С. 45–48
312. Цыркун И.И. Инновационная культура учителя-предметника / И.И. Цыркун.– Минск: БГПУ, 1996. – 186 с.
313. Чебыкина, Л. Г. Готовность младшего школьника к исследовательской работе [Текст] / Л.Г. Чебыкина // Начальная школа. – 2010 – № 12 – С. 58 – 60.
314. Чекин А.Л. Математика (Текст): 3 класс: Учебник: В 2-х частях, Часть 1, Часть 2 – М.: Академкнига / Учебник, 2012.
315. Чекин А.Л. Математика [Текст]: 4 кл. : Методическое пособие /А.Л. Чекин; под. ред. Р.Г. Чураковой. – М.: Академкнига /Учебник, 2012. – 256с.
316. Чернявская А. П., Байбородова Л. В., Серебренников Л. Н., Харисова И. Г., Белкина В. В., Гаибова В. Е. Образовательные технологии. Учебно-методическое пособие – Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского 2009. – URL: <http://citoweb.yvspu.org/link1/metod/met49/node17.html> (дата обращения 6.12.2012)
317. Шамова Т.И., Малинин А.Н., Тюло Г.М. Инновационные процессы в школе как содержательно-организационная основа механизма ее развития. – М., 1993.
318. Шаповалов А.А. О роли дисциплин методического профиля в учебных планах педагогических вузов // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета . – 2015. – № 6. – С. 41–49. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1506.05> (дата обращения 5.01.2016)

319. Шихалиев Х.Ш., Таги-заде Н.М. Диалогизация содержания обучения математике в I–IV классах как одно из средств развития речи и мышления учащихся // Начальная школа. 2009. – № 5. – С. 38.
320. Шмырева Г.Г. Учебник по математике как важнейшее средство практической реализации новых образовательных технологий // Начальная школа. – 2003. – №2. – С. 121.
321. Шереметьева О.В. Геометрические задания исследовательского характера и их использование в обучении младших школьников – С.-Петербург: РГПУ имени А.И. Герцена, 2004
322. Шохор-Троцкий С.И. Требования, предъявляемые психологией к математике как к учебному предмету // Труды 1 Всероссийского съезда преподавателей математики. Т.1. – СПб, 1913.
323. Шохор-Троцкий, С. И. Методика арифметики для учителей подготовительных классов [Текст]. Ч. 1 / С.И. Шохор-Троцкий. Изд. 7-е. – Сиб., 1903. – 144 с.
324. Шпитальский, Е. Образовательное значение арифметических задач в связи с аналитическим приемом и графическим способом их решения [Текст] / Е. Шпитальский. – М., 1904. – 38 с.
325. Штофф, В. А. Роль моделей в познании [Текст] / В. А. Штофф. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1963. – 128 с.
326. Эльконин Д.Б. О структуре учебной деятельности // Эльконин Д.Б. Избр. психологические труды. – М., 1989. – С. 212 – 243.
327. Энциклопедический словарь юного математика для среднего и старшего школьного возраста. Составитель Савин А.П. – М.: Педагогика, 1989. – 352 с
328. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика. – М: Аванта +, 1998.
329. Эрдниев, П.М. Теория и методика обучения математике в начальной школе [Текст] / П.М.Эрдниев, Б.П.Эрдниев. – М.: Просвещение, 1999. – С.23.
330. Юдина Р.М. Математика как гуманитарная дисциплина в Школе диалога культур // Начальная школа: плюс До и после. – 2010. – № 6 – С. 15 – 19.

331. Юсуфбекова Н.Р. Общие основы педагогической инноватики. Опыт разработки теории инновационных процессов в образовании. – М., 1991.
332. Ягодин Д.В. Экономический аспект инноваций в образовании – URL: http://www.yspu.yar.ru/vestnik/uchenuye_praktikam/35_2/, (дата обращения: 3.07.2012).
333. Якиманская И.С. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся./ Под ред. Якиманской И.С. М.: Педагогика, 1989. 221с.
334. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе. – М.: Сентябрь, 2000. – 176 с.
335. Ясюкова Л.А. Закономерности развития понятийного мышления и его роль в обучении. СПб., ИМАТОН, 2005.
336. Wieckowski R., *Pedagogika wczesnoszkolna*, Warszawa – 1993.
337. Abraham H. Maslow. *Motivation and Personality* (2nd ed.) N.Y.: Harper & Row, 1970 – 395 с.
338. Empirical Research of the Use of Personality-oriented Methods in Primary School Original Research Article *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 140, 22 August 2014, Pages 404-412 Beibit Ibrayev, Manshuk Kussainova
339. Is Student Motivation Related to Socio-digital Participation? A Person-oriented Approach Original Research Article *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 171, 16 January 2015, Pages 1156-1167 Lauri Hietajärvi, Heta Tuominen-Soini, Kai Hakkarainen, Katariina Salmela-Aro, Kirsti Lonka
340. Cooperative learning and personality types Original Research Article *International Review of Economics Education*, Volume 21, January 2016, Pages 21 – 29. Tisha L.N. Emerson, Linda English, KimMarie McGoldrick
341. Kheong, F H. *My pals are here – Maths 3A* /F. H. Kheong. – Marshall Cavendish Education, 2015.
342. Toh T. L. *Making mathematics practical: An approach to problem solving* /T. L. Toh. -Singapore: World Scientific, Hackensack, 2011.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Таблица 2.5: Система источников методических инноваций
в начальном математическом образовании Т.В. Смолеусовой**

1. От социального запроса	1.1 Запрос от учащихся и семьи	Изучаются в конкретном классе (<i>система анкет, наблюдений, технологии изучения познавательных интересов учеников, например, технология РКМЧП, метод проектов; учет опыта, способностей, возможностей</i>)		
	1.2 Запрос общ.	Изучаются в конкретном социуме (<i>система анкет, бесед, наблюдений</i>)		
	1.3 Запрос от государства (выражен в ФГОС НОО, примерной программе, Концепции ДНРВ)	1.3.1 Новая цель начального образования (в ФГОС НОО, с.6)	Развитие личности обучающихся	
			Познание мира	
		Освоение УУД (личностные, регулятивные, коммуникативные, познавательные)		
		1.3.2 Новые результаты (в ФГОС НОО, Примерной программе)	Личностные результаты	
			Метапредметные результаты	
			Измененные предметные результаты по математике (из ФГОС НОО, Примерной программы)	
		1.3.3. Основные задачи математич. образования (в ФГОС НОО, с.19)	Развитие математической речи	
			Развитие логического мышления	
Развитие алгоритмического мышления				
Развитие воображения				
1.3.4 Цели из Примерной программы по матем.	Математическое развитие			
	Освоение начальных математических знаний			
	Воспитание критичности мышления, интереса			
2. От дидактики	2.1. От дидактических инноваций	2.1.1. Дидактические инновационные подходы, соответствующие требованиям ФГОС НОО	Системно-деятельностный	
			Личностно-ориентированный	
			Компетентностный	
			Развивающий	
			Индивидуализация и Дифференциация (неуровневая)	
			Гуманизация и Гуманитаризация	
			Информатизация	
			Здоровьесбережение	
	2.1.2 Дидактические инновационные технологии	РКМЧП		
		ТРИЗ Диалоговое и др.		
	2.2. От дидактических традиций	2.2.1 Содержание	Объем: добавлены - диаграммы, таблицы; удалены - уравнения	
			Уровень, последовательность изменены	
			УУД: Общий подход к задачам на смену частному УУД: Общий подход к понятию на смену частному	
		2.2.2. Процесс (методы, формы, средства)	Форма: урок-экскурсия, но по математике	
			Метод: проектов, исследовательский, но в нач.шк., матем. обр. Средства обучения – новые учебники, ЭОРы, ИКТ, справочники, словари, тетради, д/практикума	
		2.2.3 Принципы (Наглядность, доступность, научность и др.)	Наглядность нового типа – образное моделирование, ИКТ	
Доступность, наглядность - ИКТ				
Научность – справочники, словари, результаты развития науки				
3. Специфика для математ.	Специфика Математическое содерж.	3.1.1. Математические понятия	- Общий подход к понятию как форме мышления - - Личностно-ориентированное изучение математических понятий	
		3.1.2 Решение задач	- Общий подход к умению решать задачи - - Покомпонентное формирование умения решать задачи	
4. От проблем учителей	Проблемы учителей с методикой обучения математике - по вопросам учителей; результатам контроля и оценки достижения планируемых результатов; посещения уроков в ходе конкурсов, внешней и внутренней проверки работы учителя; по результатам международных исследований качества образования (наиболее распространенные проблемы – снижение интереса учеников, низкий уровень умения решать задачи и др.)			

Пример задания из учебного пособия для младших школьников к новому разделу программы «Работа с данными»

Таблица 8

Площади некоторых морей России

Название	Площадь, тыс. км ²
Азовское	39
Балтийское	419
Белое	90
Карское	883
Берингово	2315

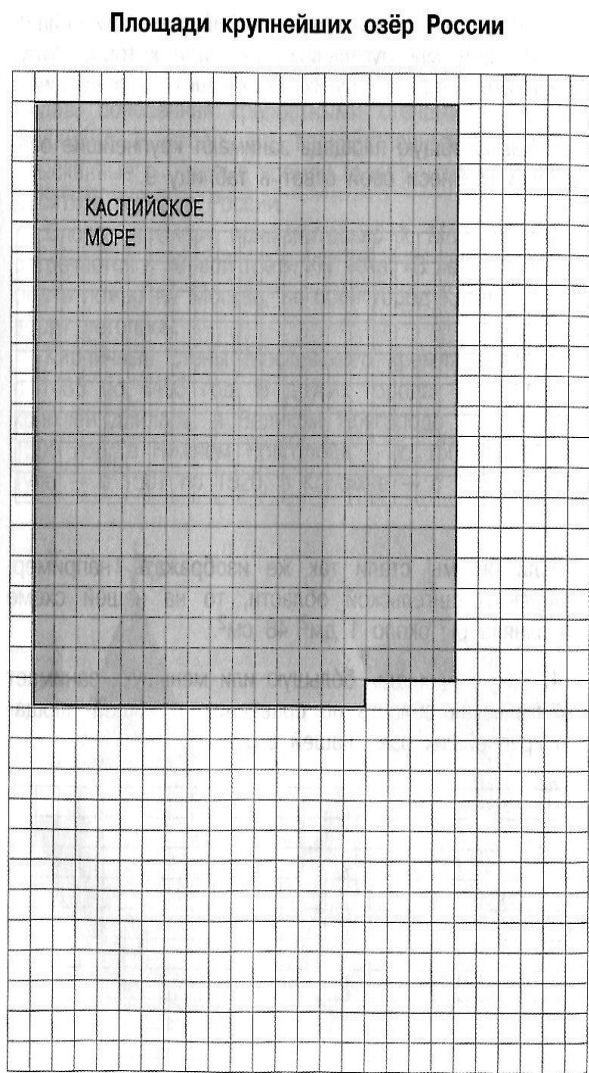
В России располагается 7 крупнейших озёр земли (см. таблицу «Крупнейшие озёра России»).

Таблица 9

Крупнейшие озёра России

Название	Площадь, тыс. км ²
Каспийское	376
Аральское	36
Байкал	32
Ладожское	18
Онежское	10
Таймыр	6
Псковско-Чудское	4
Всего	

Попробуй изобразить площади, занимаемые самыми большими озёрами. Рассмотрю диаграмму «Площади крупнейших озёр России». На диаграмме уже построен многоугольник, обозначающий площадь Каспийского озера. Чтобы схема поместилась на клетчатом листе, площадь в 1000 км² изображена на ней одной клеткой.



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 3.1

Этапы решения задачи: общий подход (и частный подход) Т.В. Смолеусовой

НАЗВАНИЯ ЭТАПОВ	ЦЕЛЬ ЭТАПА	ПРИЕМЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭТАПА
1. Восприятие задачи	Понять , т.е. выделить все множества и отношения, величины и зависимости между ними, числовые данные; понимать каждое слово.	<ul style="list-style-type: none"> • Драматизация, обыгрывание задачи • Разбиение текста задачи на смысловые части • Постановка специальных вопросов • Переформулировка <ol style="list-style-type: none"> 1. Перефразирование (замена термина содержанием; замена описания термином, словом; замена синонимом; убрать несущественные слова; конкретизировать, добавив не меняющие смысл подробности) 2. Построение модели (схема, рисунок, таблица, чертеж, предметная, выражение) <p>➤ <i>Определение вида задачи и выполнение соответствующей схемы – «краткой записи» (частный подход)</i></p>
2. Поиск плана решения задачи	«Связать» вопрос и условие	<ul style="list-style-type: none"> • Рассуждения: <ul style="list-style-type: none"> - «от условия к вопросу» - «от вопроса к условию» • по модели • составление уравнения • по словесному заданию отношений <p>➤ <i>знания о решении «таких» задач (частный подход)</i></p>
3. Выполнение плана	Выполнить операции в соответствующей математической области (арифметика, алгебра, геометрия, логика и др.) устно или письменно	<ul style="list-style-type: none"> • арифметические действия оформляем: выражением, по действиям (без пояснения, с пояснением, с вопросами) • на модели измерение, счёт, • решение уравнений, • логические операции <p>➤ <i>выполнение алгоритма решения «таких» задач (частный подход)</i></p>
4. Проверка	Убедиться в истинности выбранного плана и в выполнении действий, после чего сформулировать ответ задачи.	<p>До решения</p> <ul style="list-style-type: none"> • прикидка ответа или установление границ с точки зрения здравого смысла, без математики <p>Во время решения</p> <ul style="list-style-type: none"> • по смыслу полученных выражений • осмысление хода решения по вопросам <p>После решения задачи</p> <ul style="list-style-type: none"> • решение другим способом, • решение другим методом, • подстановка результата в условие • сравнение с образцом • на малых числах • составление и решение обратной задачи

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Задания Т.В. Смолеусовой для учителей на курсах повышения квалификации учителей начальной школы по теме:
«Методические инновации в начальном математическом образовании разных типов в условиях ФГОС НОО»

Задания для занятий или для дистанционного модуля №1

1. **Целевой тип методических инноваций в начальном математическом образовании** (на основе новой главной цели образования, основных задач математического образования и новых целей математического образования)
 - 1.1. Найти или придумать задания по математике для формирования **УУД** (личностных, познавательных, регулятивных, коммуникативных) и заполнить таблицу 1.1.
 - 1.2. Найти или придумать жизненные задания по математике, реальные ситуации с расчетами для **познания мира** и заполнить таблицу по 6-и содержательным линиям – разделам примерной программы по математике.
 - 1.3. Найти или придумать задания по математике для решения 4-х **основных задач** математического образования из ФГОС НОО (п.19.3) и заполнить таблицу 1.3.
 - 1.4. Найти или придумать задания по математике для достижения 3-х групп **целей математического образования** из примерной программы по математике и заполнить таблицу 1.4.
2. **Содержательный тип методических инноваций в начальном математическом образовании** (на основе фундаментального ядра содержания общего образования РФ)
 - 2.1. Найти или придумать задания по математике для формирования **предметных результатов** из нового раздела примерной программы по математике и заполнить таблицу 2.1.
 - 2.2. Найти или придумать задания по математике для формирования обобщенных, универсальных действий при **решении задач**, работе с **понятиями** – общего умения решать задачи, общего умения работать с понятиями и заполнить таблицу 2.2.
 - 2.3. Найти или придумать задания по математике для формирования базовых **ценностей** семьи, здоровья, труда, родины, экологии и заполнить таблицу 2.3.
 - 2.4. Найти или придумать задания по математике для формирования **личностно-ориентированного содержания**, определяемого вопросами и интересом учеников.
3. **Организационно-деятельностный тип методических инноваций в начальном математическом образовании** (на основе выявленных инновационных подходов, методов, форм, технологий, личностно-ориентированного изучения понятий, системно-деятельностного формирования умения решать задачи)

- 3.1. Найти или придумать задания по математике для организации *системно-деятельностного подхода* (компоненты: целеполагание, учебные задачи, самооценивание, самоконтроль, рефлексия) на уроке математики и заполнить таблицу 3.1.
- 3.2. Найти или придумать задания по математике для организации *инновационных подходов* (личностно-ориентированный, компетентностный, индивидуализация, дифференцированный информатизация, и др.) на уроке математики и заполнить таблицу 3.2.
- 3.3. Найти или придумать задания по математике для организации *инновационных форм, методов, технологий* (методы – исследовательский, проектов; технологии – РКМЧП, ТРИЗ; форма – математические уроки-экскурсии; ресурсное обеспечение) на уроке математики и заполнить таблицу 3.3.
- 3.4. Найти или придумать задания по математике для организации на уроке математики
- 3.4.1 личностно-ориентированного изучения *понятий* математических;
- 3.4.2 покомпонентного формирования умения *решать задачи* и заполнить таблицы 3.4.1 и 3.4.2.

Примеры таблиц:

Таблица к заданию № 2.3:
«Базовые национальные ценности
в начальном математическом образовании»

№ п/п	Базовые национальные ценности	Примеры заданий, текстовых задач по математике с соответствующими сюжетами. Темы проектов по математике
1.	Патриотизм, родная земля	
2.	Взаимопомощь, почитание родителей, забота о младших и старших	
3.	Здоровье	
4.	Трудолюбие	
5.	Бережливость, достаток	
6.	Заповедная природа, планета Земля	
7.	Эстетическое развитие, творчество, красота, гармония	
8.	Духовный мир человека, нравственный выбор, смысл жизни, справедливость, милосердие, ответственность, настойчивость	
9.	Многообразие культур и народов	

Таблица к заданию № 3.2:
**«Компетентностные задачи (или задачи «из жизни») в начальном
 математическом образовании
 для реализации компетентностного подхода»**

№ п/п	Математика позволяет успешно решать практические задачи	Примеры задач «из жизни», жизненных ситуаций для начального математического образования
1.	Оптимизировать семейный бюджет	
2.	Оптимизировать бюджет проведения праздников в классе	
3.	Правильно распределять время	
4.	Критически ориентироваться в статистической информации	
5.	Критически ориентироваться в экономической и логической информации	
6.	Правильно оценивать рентабельность возможных деловых партнеров и предложений	
7.	Проводить несложные инженерные и технические расчеты для практических задач	
8.	Проводить несложные инженерные и технические решения, связанные с углами, геометрическими фигурами для практических задач	
9.	Кулинарные рецепты	
10.	Другое	

**Задания для дистанционного модуля №2
 (проводится между очными модулями №1 и №3)**

Задание №1. Разработать и провести в своем классе урок математики с использованием:

А) приема З-Х-У из технологии РКМЧП (развитие критического мышления через чтение и письмо);

Б) Заданий, разработанных в ходе модуля №1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Задание для курсов повышения квалификации учителей начальной школы по теме: «Модернизация математического образования в соответствии с требованиями ФГОС НОО»,

Заполнить таблицу: «Методические средства достижения метапредметных результатов в начальном математическом образовании»

№ п/п	Метапредметные результаты из ФГОС НОО	Методические и средства достижения метапредметных результатов в начальном математическом образовании
1.	овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;	
2.	освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;	
3.	формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;	
4.	формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;	
5.	освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии ;	
6.	использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;	
7.	активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) для решения коммуникативных и	

	познавательных задач;	
8.	использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа , организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры , фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения , звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности , этики и этикета;	
9.	овладение навыками смыслового чтения текстов различных стилей и жанров в соответствии с целями и задачами; осознанно строить речевое высказывание в соответствии с задачами коммуникации и составлять тексты в устной и письменной формах;	
10.	овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей , построения рассуждений, отнесения к известным понятиям ;	
11.	готовность слушать собеседника и вести диалог ; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое	

	мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;	
12.	определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;	
13.	готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества;	
14.	овладение начальными сведениями о сущности и особенностях объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета;	
15.	овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями , отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами;	
16.	умение работать в материальной и информационной среде начального общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Задание для курсов повышения квалификации учителей начальной школы:

«Обсудите в группе, какую математическую информацию Ваши ученики могут найти в разных источниках и для чего она может быть использована. Заполните таблицу:

«Математическая информация: Какая? Где? Для чего?»

(Примеры выполнения учителями группового задания)

Какую математическую информацию найти? (свои вопросы)	Где?	Для чего?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Кто придумал литр? 2. Как возникла метрическая система измерения? 3. Где находится и как выглядит эталон? 4. Где и когда появился первый инструмент для измерения длины? 5. Современные инструменты измерения. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интернет. 2. Энциклопедия. 3. Музей. 4. Книги. 5. Взрослые. 6. «Я» (мой личный опыт). 7. Одноклассники. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для реализации проекта по поиску ответа на свой вопрос. 2. Личный интерес. 3. Для практического применения в жизни, в хозяйстве.
<ol style="list-style-type: none"> 1. История возникновения числа (цифра - число). 2. Единицы измерения (старинные и современные). 3. Диаграмма (виды Д., применение). 4. Геометрические фигуры. На какие группы можно разбить геометрические фигуры. 5. Информация для составления задач. 6. Информация о ноле: для чего он нужен, что обозначает, как действует в математике и жизни человека. 7. Зачем сложение одинаковых слагаемых заменили умножением? 8. Почему существует четыре арифметических действия? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Учебник. 2. Методические пособия. 3. Интернет. 4. Жизнь (ребенка, родителей, учителя). 5. Экскурсия на предприятие, музей. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для того, чтобы конкретно объяснить детям что есть что и как применять. 2. Для того, чтобы дать элементарные представления о единичных измерениях и показать где и как применять в жизни. 3. Для соответствия современным требованиям проектной и учебной деятельности. 4. Практические навыки, образное мышление,

		<p>творческое мышление.</p> <p>5. Для развития речи, логики, образного мышления, передачи навыков, умения, систематизации.</p> <p>6. Приобретение верного навыка счета.</p> <p>7. Научить верно пользоваться таблицей умножения.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие единицы измерения (километр, аршин, миль, длины)? 2. Какие бывают геометрические фигуры? 3. Какова средняя скорость от дома до школы? 4. Применение в жизни четных и нечетных чисел? 5. Пропорциональность соотношения денежных единиц разных стран. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сборник мер и измерений. Словари, интернет, родители. 2. Учебник геометрии. 3. Свои знания, учебник, родители. 4. Учитель, родители, жизненный опыт. 5. Интернет, знания других людей, средства массовой информации. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для решения математических задач. 2. Математическое конструирование (урок труда). 3. Как не опоздать на урок (ПД). 4. Ориентироваться в жизни 5. Личный интерес
<ol style="list-style-type: none"> 1. Величины (литр, метр, час). 2. Что такое часть? 3. Что такое двузначное число? Что такое разрядная единица? 4. Что такое натуральный ряд? 5. Масштаб. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Книги, магазин, аптека, дорога домой. 2. В быту, от других людей, учебник, газета, урок, интернет, экскурсии. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для жизненного опыта. 2. Для решения задач. 3. Реализации. 4. Для жизненного опыта. 5. Для уроков технологии. 6. Для уроков охраны мира.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие есть геометрические фигуры? Их отличия. 2. Понятия больше, меньше, столько же. Сравнить предметы. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Окружающий мир ребенка: общение, сверстники, родители и др. 2. Интернет. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Самообразование. 2. По заданию учителя. 3. Блеснуть знаниями.

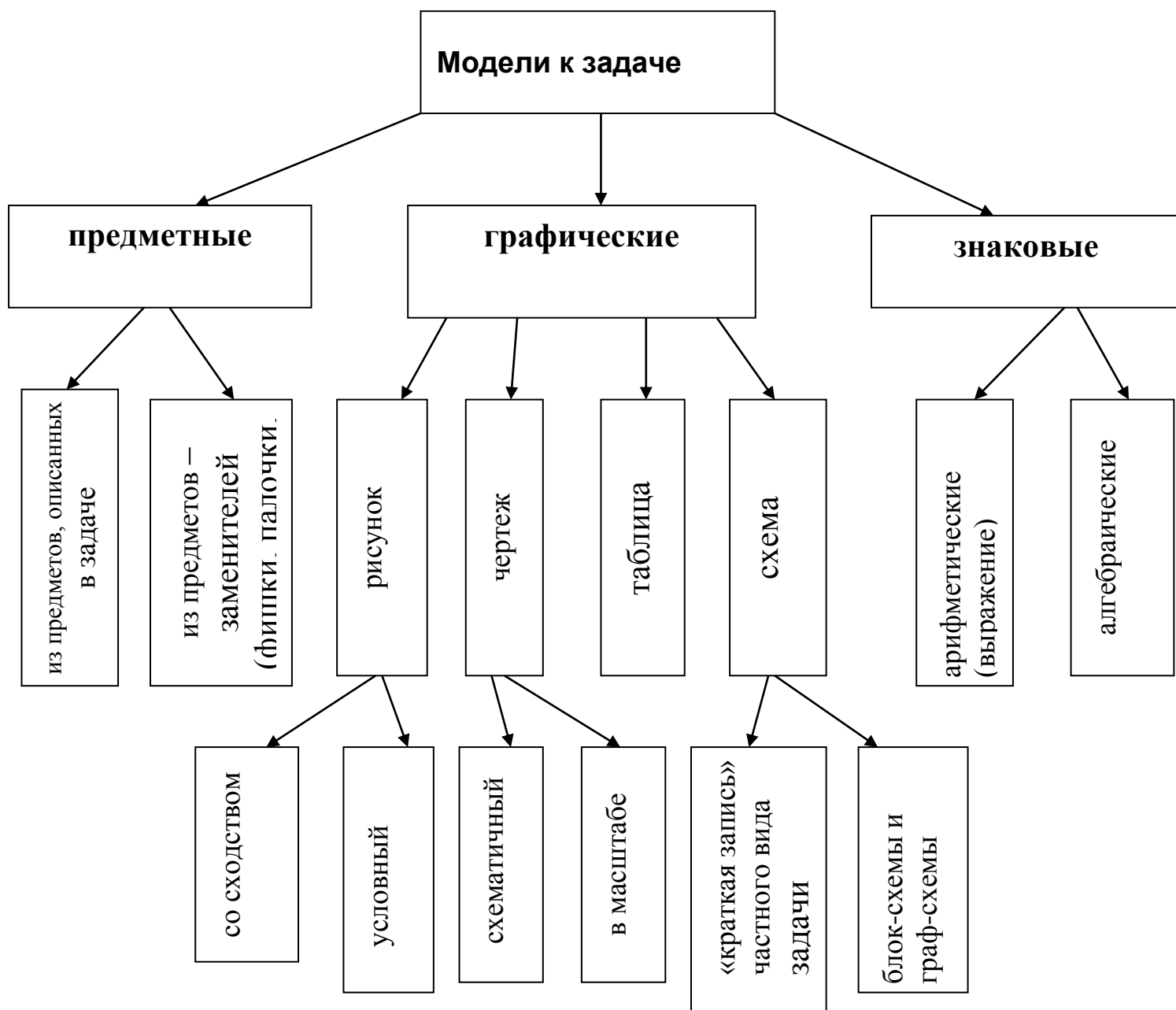
<p>3. Сложение и вычитание (составление задач)</p> <p>4. Единицы измерения (как измерить предмет, где можно использовать единицы измерения)?</p> <p>5. Как считали в древности люди в чем отличие римских цифр от арабских?</p>	<p>3. Телевидение.</p> <p>4. Библиотека.</p> <p>5. Учебник.</p>	<p>4. Интерес, любопытство.</p> <p>5. Для практического применения.</p> <p>6. Для составления и решения математических задач.</p>
<p>1. Что такое объемная фигура? Какие используются геометрические фигуры? Какие игрушки можно изготовить?</p> <p>2. Какие геометрические формы мы встретим в жизни? Какие можно построить дома?</p> <p>3. Как люди считали в древности?</p> <p>4. Какими геометрическими фигурами можно изобразить животных?</p> <p>5. Откуда появился циркуль. Линейка?</p> <p>6. История возникновения скорости? Что такое скорость? - С какой скоростью первая ракета облетела вокруг Земли? С какой скоростью облетают Землю современные ракеты? - Сколько метров обоев потребуется обклеить нашу классную комнату?</p> <p>7. Современные средства измерения/</p> <p>8. Чем равенство отличается от неравенства?</p>	<p>1. Книги, иллюстрации животных в окружающей жизни.</p> <p>2. Окружающий мир.</p> <p>3. Энциклопедия, интернет.</p> <p>4. Энциклопедия, интернет</p> <p>5. Музей.</p>	<p>1. Для ИЗО, как легче нарисовать.</p> <p>2. Изготовление объемной игрушки на уроке технологии (лепка)</p> <p>3. Урок математики.</p> <p>4. Для изобретения собственной системы исчисления.</p> <p>5. День Космонавтики</p> <p>6. Первые велосипеды, первые автомобили, первые самолеты, современные самолеты.</p> <p>7. Практика.</p>
<p>1. Найди математическое значение понятия «задача».</p> <p>2. Откуда появились цифры?</p> <p>3. Узнай расстояние между</p>	<p>1. Справочник.</p> <p>2. Практика.</p> <p>3. Интернет.</p> <p>4. Энциклопедия.</p>	<p>Получение опыта проектной деятельности</p>

<p>городами (планетами).</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Сколько существует видов рыб? 5. Сколько первоклассников в нашей школе? 6. Узнай рост и вес детей всего класса. 7. Выясни на сколько лет бабушка старше мамы, во сколько раз бабушка старше тебя? 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Ученики нашей школы. 6. Зам. директора нашей школы. 7. Учитель. 8. Родители, бабушка. 	<p>Накопление вычислительного и исследовательского опыта.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Неизвестные тебе математические знаки (символы). 2. Неизвестные единицы, старинные измерения используемые раньше. 3. Какими буквами в математике обозначаются величины? 4. Примеры ломаных, прямых линий, встречающихся в жизни. 5. Что ближе к Земле - луна или солнце? 6. На каких приборах используются цифры? 7. Чем отличается четырехугольник от кубов, треугольников? 8. Какое число наиболее часто встречается в сказках? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Справочник. 2. Словарь. 3. Интернет. 4. Родители. 5. Старшекласник. 6. Библиотекарь. 7. Интересные книги о математике. 8. Сказки с числами. 	<p>Повышение математической культуры; познавательного интереса, формирование личностных УУД; воспитание интереса к математике, чувства числа, величин;</p> <p>Воспитание культуры исследовательской деятельности, работы с разнообразными источниками информации.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое верста? 2. Почему так говорят «За семь верст киселя»? 3. Зачем взвешивают в килограммах? 4. Почему делимое назвали делимым? 5. Как обозначить площадь и периметр? 6. Сколько в часе минут? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Энциклопедия, словарь. 2. Интернет. 3. Справочник. 4. Энциклопедия по математике. 	<p>Выполнение проектов по математике; развитие математической речи; формирование познавательных УУД по поиску информации;</p>

7. Почему на часах цифры другие?		развитие математической речи и др.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько лет прожил Пушкин А.С.? 2. Какие единицы были раньше? (старинные) 3. Какие геометрические фигуры еще существуют? 4. Сколько краски должны купить, чтобы покрасить наш класс (пол, плинтуса, панели)? 5. Когда и кто изобрел будильник? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Справочник. 2. Словарь, 3. Взрослый. 4. Интернет. 5. Энциклопедия. 6. Информация о нормативах использования краски на 1 кв.м. 7. Собственные измерения в классе 8. Собственные расчеты 	<p>Вычисления</p> <p>Решение практических задач для повышения познавательной мотивации к изучению математики</p>

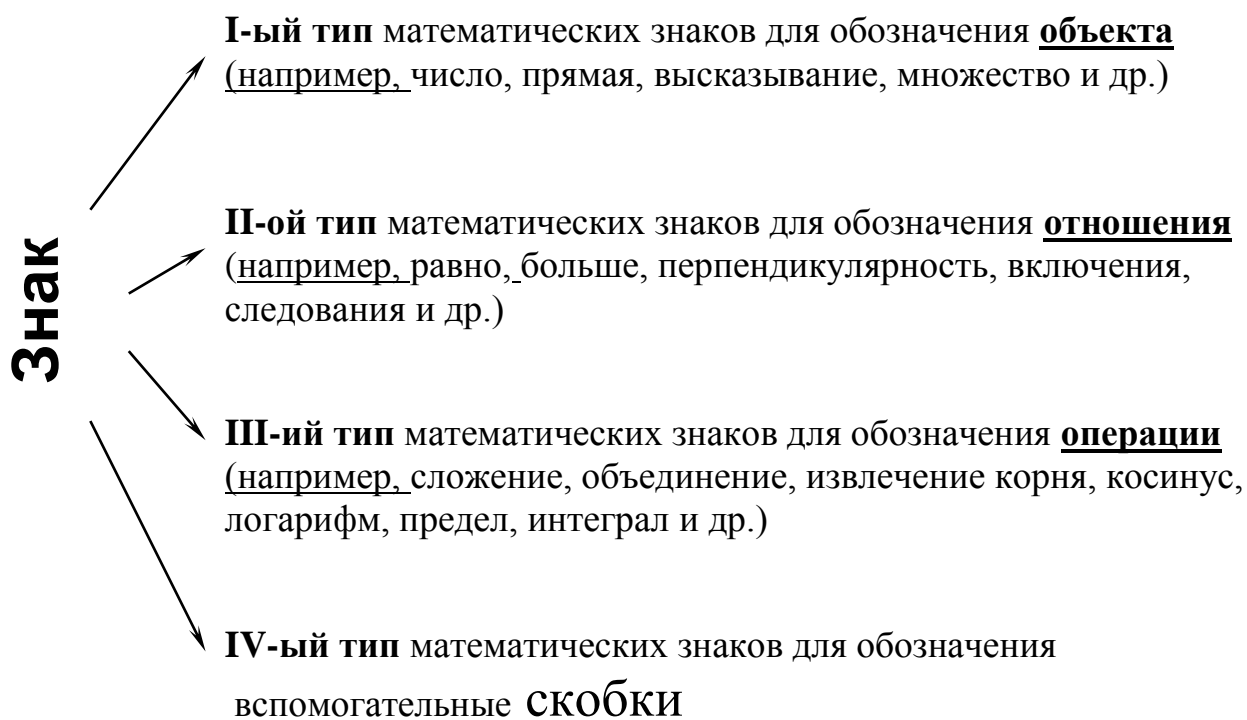
Примеры страниц из справочного пособия:
 Смолеусова Т.В. Математика в схемах и таблицах. Справ. для учителей
 нач. кл. / Самара, 2004 (1. Схема: «Модели к задаче»; 2.Схема: «Знак»)

1. Схема: «Модели к задаче»



2. Схема: «Знак»

Схемы: «Знак» и «Математическая запись» позволяют сконструировать определения основных алгебраических понятий из начального курса математики, многие из которых являются записью из математических **знаков** одного типа, двух типов или одновременно трех типов:



Пример страницы из методического пособия:
 Смолеусова Т.В. Воспитание мысли у младших школьников. Математика. –
 Новосибирск: НИПКИПРО, 2005

<p><u>Термин</u> (слово)</p>	<p><u>Выражение</u></p> <p>Выражать, выразить. Выразительное чтение. Числовое выражение, математическое выражение, буквенное выражение. Выражение мысли. Выражение чувств: действием, танцами, жестами, словом, мимикой, стихами, песней, картиной. Выражение отношения к человеку. Выражение лица. Выразить благодарность. Не выражайся.</p>
<p><u>Существенные свойства</u> (содержание)</p>	<p>Математическая запись из знаков для записи чисел и действий. Могут быть вспомогательные знаки – скобки. Числовые выражения можно сравнить между собой, с числами; Можно найти значение выражение.</p>
<p><u>Объекты</u> (объем понятия)</p>	<p>Математические выражения бывают: Числовые, буквенные, с переменной,</p> <p>Элементарные (сумма, разность, частное, произведение) $x + 5$, $x : y$, $a - b$</p> <p>составные $7 + (25 * 3)$ и др.</p>

Памятка при выборе темы проекта по математике

Выбрать тему не сложно, если знаешь, что тебя **интересует**.

Если не можешь сразу определить тему, задай себе следующие вопросы:

- 1) Что мне интересно больше всего?
- 2) Чем я чаще всего занимаюсь в свободное время?
- 3) По каким учебным предметам я получал хорошие отметки?
- 4) Что из изученного в школе хотелось бы узнать более глубоко?
- 5) Чем я хочу заниматься в первую очередь (музыкой, искусством, астрономией, поэзией или математикой)
- 6) Есть ли что-то, чем я особенно горжусь?