

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В. П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)
Институт математики, физики и информатики
Кафедра математики и методики обучения математике

Гусейнова Роза Габил кызы

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Формирование математической грамотности обучающихся
5 классов на примере изучения темы «Проценты»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Математика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой:

Шкерина Людмила Васильевна, д-р
педагогических наук, профессор

16.05.2022

(дата, подпись)

Руководитель:

Кейв Мария Анатольевна, кандидат
педагогических наук, доцент

16.05.2022

(дата, подпись)

Дата защиты _____

Обучающийся

Гусейнова Роза Габил кызы

16.05.2022

(дата, подпись)

Оценка _____

(прописью)

Красноярск, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5 КЛАССА НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ПРОЦЕНТЫ»	6
1.1. Математическая грамотность как новый образовательный результат.....	6
1.2. Дидактические условия формирования математической грамотности обучающихся 5 класса по теме «Проценты».....	16
Выводы по главе 1	26
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ПО ТЕМЕ «ПРОЦЕНТЫ», НАПРАВЛЕННОГО НА ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5 КЛАССА....	28
2.1. Методическое обеспечение уроков математики по теме «Проценты», способствующее формированию математической грамотности обучающихся 5 класса	28
2.2. Результаты опытно-экспериментальной работы	40
Выводы по главе 2.....	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59

ВВЕДЕНИЕ

Современная система российского школьного образования ориентирована на достижение практико-ориентированных целей образовательной деятельности, вся совокупность которых может быть обозначена понятием функциональной грамотности. Функциональная грамотность представляет собой совокупность компетенций, позволяющих обучающимся осознавать значимость изучаемых ими учебных дисциплин, активно осваивать содержание образовательных программ и применять полученные в процессе учёбы знания и умения в повседневной жизни.

Одним из компонентов функциональной грамотности является математическая грамотность. О наличии у человека математической грамотности можно говорить только в тех случаях, когда он обладает устойчивыми познаниями в области математики, признаёт ценность полученных им академических знаний по математике, умеет использовать их в различных областях науки и в реальной жизни.

Согласно данным международной программы по оценке качества обучения PISA, уровень математической грамотности российских школьников за последние годы существенно возрос, в сравнении с теми показателями, которые демонстрировались в начале 2000-х годов. Основным фактором роста стала целенаправленная работа отечественных педагогов по развитию у школьников математической грамотности на основе понимания её сущности как основного образовательного результата современной школы. Вместе с тем, в международных исследовательских программах Россия всё ещё занимает невысокие рейтинговые позиции, что указывает на наличие множества нерешённых вопросов.

Одним из таких вопросов является методика работы педагога с обучающимися при освоении ими объективно сложных для понимания тем. Речь, в частности, идёт о теме «Проценты», которая является универсальной, так как она охватывает бытовые и производственные сферы жизни, а также

связывает между собой многие точные и естественные науки. Большое практическое значение имеет умение решать задачи на проценты, однако в школьном курсе математики данной теме отводится мало времени, в связи с чем возникает проблема недостаточной компетентности школьников в оперировании процентами в целом и в решении задач на проценты, в частности.

Таким образом, актуальна необходимость формирования у школьников математической грамотности по теме «Проценты».

В качестве объекта исследования выступает математическая подготовка обучающихся 5 класса.

Предметом исследования являются дидактические условия формирования математической грамотности обучающихся 5 класса по теме «Проценты».

Цель исследования: выявление, обоснование и экспериментальная проверка дидактических условий формирования математической грамотности обучающихся 5 класса по теме «Проценты».

Гипотеза исследования: если в процессе обучения теме «Проценты» использовать приемы технологии УДЕ и комплекс практико-ориентированных учебных задач, то это будет способствовать формированию математической грамотности обучающихся 5 класса.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- 1) Описать сущность понятия «математическая грамотность».
- 2) Охарактеризовать дидактические условия формирования математической грамотности обучающихся 5 класса.
- 3) Разработать методику обучения по теме «Проценты».
- 4) Провести педагогический эксперимент, проанализировать и описать его результаты.

Методы исследования:

- общетеоретические методы исследования (анализ, синтез, обобщение, систематизация);

- эмпирические методы исследования (педагогический эксперимент, педагогическая диагностика).

Исследование проводилось на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 157» г. Красноярск. В исследовании приняли участие обучающиеся 5 «А» и 5 «Б» классов. Общая численность участников исследования составляет 50 человек.

Практическая значимость исследования заключается в наличии методических материалов, которые могут применяться учителями при проведении уроков по теме «Проценты» в 5 классе.

Структура выпускной квалификационной работы состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5 КЛАССА ПО ТЕМЕ «ПРОЦЕНТЫ»

1.1. Математическая грамотность как новый образовательный результат

Понятие математической грамотности относится к числу инновационных научных категорий. Впервые о математической грамотности заговорили специалисты Международной ассоциации по оценке учебных достижений учащихся IEA в конце прошлого столетия. Исследования этой организации были направлены на выявление уровня готовности детей, заканчивающих обучение в средней школе, к решению жизненных проблем с применением школьных знаний, в частности, математических. Исходя из этого «математическая грамотность» изначально определялась «способностью человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину» [42]. В дальнейшем эта первичная трактовка неоднократно переосмысливалась и переформулировалась разными исследователями.

Рассмотрим несколько трактовок понятия «математическая грамотность», получивших наиболее широкое распространение в отечественной педагогической литературе.

По мнению Г.С. Ковалевой [18], первоначальная трактовка термина «математическая грамотность» не утратила своей актуальности, а потому содержание этого понятия включает в себя способность обучающегося понимать, какую роль играет математика в жизни человека, умение рассуждать над математическими явлениями и фактами, способность понимать математический язык (язык чисел, цифр, формул), умение

применять математические знания и в повседневной жизни, и в созидательной, социально значимой деятельности.

С точки зрения А.А. Леонтьева, математическая грамотность есть не что иное, как умение человека использовать те математические знания, которые он приобретает в течение своей жизни, для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений [21].

С. Березин дает такое понимание математической грамотности: «Математическая грамотность – умение правильно применять математические термины, наличие необходимых математических знаний и сведений для выполнения работы (решение проблемы) в конкретной предметной области» [35].

В современных публикациях, наряду с понятием «математическая грамотность» нередко встречается термин «функциональная математическая грамотность», который используется в отношении обучающихся школы. Этим термином обозначается способность школьника применять те математические знания, которые он постепенно осваивает в ходе учебного процесса, при решении практико-ориентированных межпредметных задач, что в дальнейшем должно способствовать успешности профессионального обучения и полноценной адаптации в обществе взрослых самостоятельных людей [6].

Такая способность находит своё выражение в ряде умений [6]:

1) умение осуществлять анализ текста, в котором информация представлена в разных формах (инструкция, описание ситуации, диаграмма и т.д.);

2) умение воспринимать более одного условия одновременно, независимо от того, согласованы они между собой или противоречивы;

3) умение моделировать, используя математическую атрибутику (знаки, графики, формулы и т.д.);

4) умение устанавливать причинно-следственные связи, делать логичные и обоснованные, непротиворечивые выводы на основе видения закономерностей;

5) умение осуществлять поиск решения учебной задачи и проблемных ситуаций путём осуществления проб, экспериментирования, поиска;

б) умение осуществлять контроль процесса и результата учебной деятельности, планировать свои действия по достижению поставленных целей, следовать намеченному плану, вносить в него необходимые корректировки на основании результатов промежуточной оценки достижений.

Эти умения являются индикаторами математической грамотности и находят своё отражение в описании результативного компонента обучения математике в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [1], а их оценка осуществляется по методике, разработанной на основе международных стандартов [2].

Вышеуказанные математические умения могут быть сформированы за счёт применения учителем дифференцированного, практико-ориентированного, развивающего и системно-деятельностного подходов к организации учебной деятельности школьников [20].

Ключевой содержательный признак понятия «математическая грамотность» – готовность обучающегося применить осваиваемые им знания на практике, притом не столько в непосредственной учебной деятельности при выполнении конкретных академических заданий, сколько в жизненных ситуациях. Этим обусловлена специфика тех диагностических заданий, которые предъявляются современным школьникам в процессе мониторинга уровня сформированности у них математической грамотности в целом и отдельных её компонентов.

Исследователями выделяется целый ряд факторов, препятствующих формированию и развитию математической грамотности у современных школьников [19]:

1) несформированность базовых вычислительных навыков, без которых оперирование математическими знаниями становится невозможным, а сам факт наличия таких знаний приобретает сугубо формальный характер;

2) ориентация на репродуктивный способ освоения математических умений или, другими словами, «натаскивание» на решение по аналогии;

3) слабая представленность в учебных задачах фактов объективной действительности, которые позволяли бы обучающемуся увидеть взаимосвязь математики и реальной жизни;

4) несформированность регулятивных универсальных учебных действий в части самостоятельной организации учебной деятельности в домашних условиях и ответственности за результаты той учебной деятельности, которая осуществляется обучающимся за пределами занятий в школе, вне зоны действия внешнего контроля со стороны учителя;

5) непонимание обучающимися значимости заучивания основ теории математики (формул, правил, теорем и т.д.), что является прямым следствием того, что им не демонстрируется взаимосвязь теории и практики на примерах из реальной жизни.

б) формальное изучение математики, препятствующее формированию ценностного отношения к математическим знаниям.

В контексте темы настоящего исследования большинство указанных проблем имеют особое значение в виду того, что изучение темы «Проценты» имеет прямое и непосредственное отношение к формированию у школьников вычислительных навыков, осознанному заучиванию правил и формул, умению оперировать ими. Отдельное внимание следует уделить формализму в изучении математики. Речь в данном случае идёт о том, что современные школьники, как правило, недостаточно мотивированы на изучение математики ввиду того, что среди приёмов стимулирования к освоению этой учебной дисциплины на сегодняшний день преобладает увещание обучающихся в том, что им предстоит пройти государственную итоговую

аттестацию, а потому учить математику необходимо, чтобы успешно сдать экзамены. Такой подход не только не способствует появлению внутренних личностных мотивов к учебной деятельности, но и, напротив, препятствует этому. Внутренняя продуктивная мотивация базируется на ценностном отношении к математическим знаниям, которое, в свою очередь, предполагает наличие осознанного устойчивого представления о том, что математика – это учебная дисциплина, которая непременно пригодится им в повседневной жизни [16].

Таким образом, под математической грамотностью следует понимать интегральную способность обучающегося видеть те жизненные проблемы, которые могут быть решены при помощи математических знаний, использовать эти знания на практике и владеть соответствующим научным математическим инструментарием.

Вопрос о структуре математической грамотности в научной литературе по теме исследования раскрывается довольно своеобразно. В целом можно выделить два подхода к освещению этого вопроса:

- раскрытие структуры математической грамотности через призму понятия «функциональная грамотность» в академической терминологии;
- раскрытие структуры математической грамотности через призму понятия «математическая компетентность» в прикладной педагогической терминологии.

Первый подход представлен единичными публикациями и отличается ярко выраженной академичностью, то есть оперированием теми категориями, которые относятся к теоретическому обоснованию проблематики формирования функциональной и математической грамотности.

Согласно первому подходу, «высшим образовательным результатом подлинно грамотного человека является менталитет как квинтэссенция культуры, как воплощение основ мировосприятия, мировоззрения и поведения человека» [7]. Аксиологический подход к пониманию сути функциональной грамотности наилучшим образом представлен в трудах

Б.С. Гершунского, который предложил простую и понятную логическую схему образовательных достижений человека: «грамотность – образованность – профессиональная компетентность – культура – менталитет». Такие звенья схемы, как «грамотность» и «образованность», являются базовыми, и их актуализация осуществляется на профессиональном уровне. При наличии базовых элементов функциональной грамотности на профессиональном уровне они находят своё выражение в стремлении к освоению нового, любознательности, творческом подходе к деятельности, ответственном отношении к выполняемым действиям, настойчивости [7].

Если применить эту схему к математическому компоненту функциональной грамотности, то вырисовывается следующая схема личных образовательных достижений: «математическая грамотность – математическая образованность – математическая компетентность – математическая культура – менталитет» [13].

Понятие «функциональная грамотность» рассматривается в рамках деятельностного подхода, в связи с чем, говоря о математической грамотности, следует иметь в виду, что её формирование осуществляется в процессе освоения предметной учебной деятельности, а, в силу того, что любая деятельность структурирована, математическая грамотность тоже обладает определённой структурой. В литературных источниках по теме исследования [8; 37; 41] структура математической грамотности представлена пятью взаимосвязанными компонентами.

Первый компонент – информационный. Это не что иное как содержание предметной области «математика», которое должно быть освоено школьником на каждой ступени обучения, и находит своё отражение в количестве знаний математических понятий, теорем, алгоритмов и т.д. [8]. Следует отметить, что на начальном этапе перехода отечественного школьного образования от знаниевой парадигмы к компетентностной можно было наблюдать реакцию отрицания таких общеизвестных дидактических категорий, как «знания», «умения» и «навыки» (ЗУН), которые всячески

противопоставлялись понятиям «компетентность», «компетенция». Однако замена аббревиатуры ЗУН на современное слово «компетенции» в большинстве случаев была формальной, и только после того как в современной дидактике прояснилась содержательная суть нового термина «универсальные учебные действия» (УУД), пришло понимание того, что для противопоставления ЗУН и компетенций оснований не имеется, а предметные результаты освоения каждой учебной дисциплины выражаются именно в знаниях, умениях и навыках.

Таким образом, оценивая математическую грамотность обучающихся, мы предполагаем, в первую очередь, наличие у них совокупности математических знаний, умения их применять на уроках при решении учебных задач, автоматизированных способов выполнения математических операций.

Второй компонент – логический, он напрямую связан с информационным компонентом и предполагает способность оперировать математическими знаниями и умениями на основе установления логической связи между самим знанием и учебной задачей. Иначе говоря, это способность выбирать те знания и умения, которые требуются в данном конкретном случае для решения поставленной задачи. Логический компонент, по мнению исследователей, определяет деятельностную природу математических знаний [37].

Третий компонент – методологический. Его суть состоит в овладении обучающимися эвристическими методами учебной деятельности. Необходимость в освоении и применении исследовательских методов объясняется тем, что математическое знание не ограничивается одними только чёткими формулами и теоремами, в нём есть и интуитивная составляющая, которая требует поисковой деятельности обучающегося. Кроме того, математическая грамотность означает умение применять математические знания в жизни, а жизненные ситуации, в которых могут быть применены математические знания, тем более, не вписывается в

определённый набор заданных алгоритмов, даже в тех случаях, когда эти ситуации представляют собой закономерности [41].

Четвёртый компонент – практический. Само название этого компонента указывает на способность к применению математических знаний на практике для решения реальных задач и проблем. Для этого обучающимся необходимо овладеть навыком математического моделирования, который будет переноситься в реальную жизнь [8].

Перечисленные выше четыре компонента структуры математической грамотности образуют её когнитивно-технологический базис, то есть всё то, что связано с осмыслением и совершением операций. В то же время образовательные достижения школьника не сводятся к овладению предметным содержанием математики и способами осуществления учебной деятельности. К числу образовательных результатов относится и личностная заинтересованность школьника в учебной деятельности, ценностное отношение к изучаемым дисциплинам, осознание их значимости для себя и своей дальнейшей жизни. В этой связи в структуре математической грамотности выделяется так же мотивационный компонент, подразумевающий смысловое наполнение учебной деятельности, ценностное отношение к предмету, эмоционально положительное отношение к процессу изучения математической науки [13].

Второй подход к рассмотрению структуры математической грамотности, как отмечалось выше, основывается на таких понятиях, как «компетентность», «математическая компетентность», «компетенция».

Совокупность компетенций, наличие знаний и опыта, необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области, называют компетентностью [47]. Однако компетентность нельзя трактовать только как сумму предметных знаний, умений и навыков. Это – приобретаемое в результате обучения и жизненного опыта новое качество, увязывающее знания и умения учащегося со спектром интегральных характеристик качества подготовки, в том числе и со способностью применять полученные

знания и умения к решению проблем, возникающих в повседневной практике.

Компетенция – это готовность (способность) ученика использовать усвоенные знания, учебные умения и навыки, а также способы деятельности в жизни для решения практических и теоретических задач.

Исследователи компетентного подхода к обучению предлагают несколько классификаций ключевых компетенций. Ключевыми образовательными компетенциями являются [46]:

1) ценностно-смысловая – готовность видеть и понимать окружающий мир, ориентироваться в нем, осознавать свою роль и предназначение, уметь выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения;

2) общекультурная – осведомлять обучающегося в особенностях национальной и общечеловеческой культуры, духовно-нравственных основах жизни человека и человечества, отдельных народов, культурологических основах семейных, социальных, общественных явлениях и традициях, роли науки и религии в жизни человека, их влиянии на мир, эффективных способах организации свободного времени;

3) учебно-познавательная – готовность обучающегося к самостоятельной познавательной деятельности;

4) информационная – готовность обучающегося самостоятельно работать с информацией различных источников;

5) коммуникативная – включает знание способов взаимодействия с окружающей действительностью (прежде всего, людьми);

6) социально-трудовая – владение знаниями и опытом во всех видах общественно значимой деятельности;

7) личностная (самосовершенствование) – готовность осуществлять физическое, духовное и интеллектуальное саморазвитие.

В приведенном перечне нас интересует первая позиция, рассмотрение учебно-познавательной ключевой компетенции на предмет формирования математической компетенции.

Математическая компетенция – это способность структурировать данные (ситуацию), вычленять математические отношения, создавать математическую модель ситуации, анализировать и преобразовывать ее, интерпретировать полученные результаты. Иными словами, математическая компетенция учащегося способствует адекватному применению математики для решения возникающих в повседневной жизни проблем [35].

Разработчиками международного исследования PISA математическая компетентность определяется как «наиболее общие математические способности и умения, включающие математическое мышление, письменную и устную математическую аргументацию, постановку и решение проблемы, математическое моделирование, использование математического языка, современных технических средств» [30].

Структура математической грамотности может быть представлена посредством трёх уровней математической компетентности [9]:

1) первый уровень включает знание фактов, воспроизведение свойств, определение эквивалентных математических объектов, выполнение стандартных процедур, применение стандартных алгоритмов и развитие технической стороны;

2) второй уровень включает проявление умений представлять имеющуюся в условии задания информацию в соответствии с данной ситуацией и согласно вопросу, поставленному в задаче;

3) третий уровень компетентности включает умение узнавать и извлекать из условия задачи математическую часть и использование математики для решения проблемы, а также способность самостоятельной разработки, анализа и интерпретации созданной математической модели ситуации, разработки своего способа решения и его математической аргументации.

При таком подходе к описанию структуры математической грамотности на первый план выступает непосредственный, измеримый образовательный результат.

Таким образом, структура математической грамотности может быть представлена в виде сложного интегрального деятельностного образования, включающего информационный, логический, методологический, практический, мотивационный, смысловой, эмоционально-ценностный компоненты, и с этой позиции математическая грамотность представляет собой стратегический целевой ориентир математического образования в школе. Математическая грамотность может быть также представлена в виде трёхуровневой структуры математической компетентности, и с этой позиции она представляет собой тактический целевой ориентир математического образования, который находит своё отражение в непосредственной образовательной деятельности на уроках математики через отбор содержания обучения, выбор методов и средств реализации поставленных целей и задач.

1.2. Дидактические условия формирования математической грамотности обучающихся 5 класса по теме «Проценты»

В публикациях современных исследователей, посвящённых методическим аспектам формирования математической грамотности школьников, отмечается, что создание условий для успешной реализации принципиально новой для математического образования школьников задачи базируется, прежде всего, на анализе предлагаемых учителям учебно-методических комплексов и учёте особенностей содержательного компонента обучения по разделам и темам рабочей программы по предмету [10; 12; 14; 33].

Рассмотрение содержательного компонента обучения по теме «Проценты» целесообразно начать с упоминания о том, что начало изучения этой темы приходится на 5-6 классы, при этом в учебно-методических комплексах разных авторов соотношение объёмов учебного материала в 5 и 6 классах, а также логика самого процесса изучения этой темы выстраиваются

по-разному. В этой связи необходимо проанализировать содержательный компонент обучения по теме «Проценты» не только 5, но и в 6 классах.

В современных учебниках по математике для 5-6 классов представлено 2 подхода к изучению темы «Проценты» и решению типовых задач на проценты.

Первый подход базируется на освоении обучающимися содержательного смысла понятия «процент» и не предусматривает опоры на имеющиеся у них знания о дробях.

Для нахождения нескольких процентов от заданной величины (числа) нужно найти 1 % от этой величины, а затем умножить на количество процентов, заданное в условии. Если ставится задача найти число по известным нескольким процентам, то вначале так же вычисляется 1 % от искомой величины, после чего полученное значение умножается на 100 %. При решении задачи на нахождение количества процентов одной величины от другой, вычисляется 1 % первой величины, после чего вторая величина делится на полученное значение.

Только после освоения задач на проценты обучающиеся приступают к решению задач на дроби. Таким образом, обучение теме «Проценты» осуществляется индуктивным методом.

После усвоения содержательного смысла понятия «процент», отработки базовых способов решения задач на проценты и ознакомления с типовыми задачами на дроби приступают к освоению другого способа решения задач на проценты, при котором задачи на проценты выступают в качестве частного случая решения задач на части. При таком подходе становится возможным перенесение на задачи с процентами приёмов решения задач на дроби, что значительно упрощает понимание детьми нового алгоритма решения задач с процентами.

В конечном итоге, к моменту завершения обучения в 6 классе обучающиеся владеют двумя способами решения задач на проценты, что создаёт прочную основу для освоения третьего способа решения типовых

задач с процентами, который вводится в процессе изучения свойств пропорциональной зависимости.

Такой подход представлен в учебниках авторских коллективов под руководством Н.Я. Виленкина [24; 28], и И.И. Зубарева [25; 29].

Согласно второму подходу, при изучении темы «Проценты» следует идти дедуктивным методом, рассматривая проценты как частный случай дробей. По этому принципу выстраивается обучение решению задач на проценты.

На практике это выглядит так: перед обучающимися ставится задача найти некий процент от величины (числа), для этого нужно перевести проценты в десятичную или обыкновенную дробь, разделив на 100, а затем умножить исходную величину на полученную долю. Если нужно найти целое число, зная его часть, выраженную в процентах, нужно выразить известный процент дробью и часть числа разделить на эту дробь. При решении задачи на нахождение количества процентов одной величины от другой, находится доля второй величины от первой и умножается на 100 %.

Освоить все перечисленные способы выполнения различных действий с процентами через дроби, безусловно, можно, хотя для этого потребуется достаточно продолжительная интенсивная тренировка. Однако при таком подходе содержательный смысл понятия «процент» не усваивается, и, следовательно, обучающимися не будут усвоены способы решения типовых задач на проценты.

Такой подход представлен в учебниках авторских коллективов под руководством Г.В. Дорофеева [23; 27] и С.М. Никольского [22; 26]. В этом случае учителю нужно познакомить учащихся с первым способом решения задач на проценты. После изучения свойств пропорциональной зависимости учащиеся также знакомятся с новым способом решения типовых задач.

Рассмотрим подробнее процесс освоения темы «Проценты», в соответствии с каждым из названных учебно-методических комплексов.

В учебнике И.И. Зубаревой и А.Г. Мордковича учащиеся

рассматривают сразу два способа решения основных задач на проценты, т.к. проценты вводятся после изучения десятичных дробей. Первый и второй тип задач на проценты содержится в одном параграфе. При изучении пропорций авторы учебников предлагают школьникам лишь 2 задачи на проценты, которые решаются с помощью пропорциональной зависимости. После изучения темы «Проценты» в 5 классе авторы обращаются к данной теме только в конце 6 класса, в связи с этим утрачивается навык решения таких задач.

В учебном комплекте С.М. Никольский, М.К. Потапов и др. учащиеся знакомятся с различными способами решения трех основных задач на проценты. Изначально в данной теме ученикам предлагается решать задачи на проценты, делая упор на содержательный смысл понятия «процент», дальше приводятся задачи, которые показывают учащимся связь задач на проценты и задач на обыкновенные дроби, а далее – решение задач с помощью пропорции. Таким образом, в данных учебниках одновременно рассматриваются три типовые задачи на проценты. В параграфе «Круговые диаграммы» авторы учебников показывают практическое применение процентов.

После того, как изучена тема десятичных дробей предлагается решать задачи первого и второго типа, пользуясь умножением либо делением на эту десятичную дробь.

В учебнике Н.Я. Виленкина и др. в 5 классе вводится понятие «процента», решение типовых задач опирается на содержательный смысл «процента». Так же одна из следующих тем – это «Диаграммы». Каждая из трех основных задач в 6 классе рассматривается вместе с соответствующей задачей на дроби. То есть «нахождение процентов от числа» одновременно рассматривается с «нахождением дроби от числа», «нахождение числа, если известен его процент» - с «нахождением числа по его дроби», и процентное отношение двух чисел – с «нахождением части числа». Итак, типовые задачи сводятся к задачам «на части» и изучаются на разных уроках.

В учебном комплекте под ред. Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина авторы к данной теме обращаются в начале года и в конце. При первом обращении ученики решают задачи на проценты первого типа, делая упор на содержательный смысл понятия «процент». Далее после изучения десятичных дробей решение основных задач на проценты сводится к пониманию процентной записи десятичного числа и к решению задач «на части».

Говоря о порядке введения понятия «процент», особое внимание следует обратить на учебник под редакцией Г.В. Дорофеева и Л.Г. Петерсон. Этим учебником знакомство с понятием «процент» не предусмотрено. Предполагается, что дети знакомы с ним ещё с начальной школы. Такой подход можно признать оправданным только при одном условии, – если обучение математике в начальной школе осуществлялось по УМК под редакцией Л.Г. Петерсон. В этом случае можно говорить о преемственности содержания математического образования. Если же в начальной школе дети изучали математику по учебникам других авторов, может возникнуть ситуация, при которой обучающиеся не владеют понятием «процент», его формулировка в учебнике отсутствует, и учителю придётся вводить это понятие без опоры на учебник как основное средство обучения.

При анализе содержания учебника под редакцией Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина обнаружилась такая особенность, как отсутствие указания на то, что один процент – это сотая доля целого числа. Иначе говоря, упущен очень важный момент – тот факт, что проценты являются одной из форм записи действительных чисел, что противоречит принципу системности, предполагающему установление и наглядную демонстрацию обучающимся внутрипредметных связей (в данном случае связей между понятием числа и процента).

В учебниках Н.Я. Виленкина и др., Г.В. Дорофеева и Л.Г. Петерсон содержатся исторические сведения о том, когда появилось понятие «процент», которые излагаются сразу после введения самого понятия. Такая

последовательность изложения материала выглядит не совсем логично, так как историческая справка – это та информация, которая, во-первых, призвана вызвать у обучающихся интерес к теме, а, во-вторых, подготовить их к восприятию понятийного аппарата. Более логичным было бы начать процесс усвоения содержания основного понятия именно с исторической справки.

Учебный комплект под редакцией Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина отличается самым широким разнообразием заданий по изучаемой теме: задания на проверку истинности и ложности высказываний, которые развивают аналитические способности обучающихся; задания на штриховку долей геометрических фигур и обратные им задания – на определение того, какая доля геометрической фигуры заштрихована; задания на перевод долей в проценты и обратно; задания на сопоставление процентов с дробями (дробей с процентами) и поиск парных сочетаний; задания на поиск идентичных по своей сути утверждений, что способствует развитию мыслительной операции синтеза; задания на сравнения величин, представленных разными средствами математического языка (в частности, записи дробей и процентов), что способствует развитию мыслительных операций сравнения, проведения аналогий. При таком подходе к конструированию заданий, параллельно с решением задачи непосредственно освоения темы «Проценты», но и развития тех мыслительных операций, которые лежат в основе формирования обобщённых способов выполнения учебных действий, а, значит, могут быть успешно применены и при изучении других тематических разделов программы. Вместе с тем, нельзя не отметить некоторые довольно значительные погрешности, а именно: в ряде случаев имеют место такие неточности, как идентификация 30 % с третьей частью целого, что не совсем верно; выполнение заданий на сопоставление дробей путём перевода в проценты не предполагает формулировку обобщающего вывода о том, что чем больше число в знаменателе дроби, тем меньше процент.

В учебниках Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина и др.; Г.В. Дорофеев, Л.Г.

Петерсон, а также Н.Я. Виленкин детям предлагается заполнить таблицу следующего вида:

Дробь	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{50}$			
Десятичная дробь		0,25					0,05	
Проценты				20%		100%		1%

Данная таблица представлена для отработки правил перевода процента в обыкновенную и десятичную дроби, и обратно, а также она является одним из средств наглядности.

В учебнике под ред. Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина уделяется внимание работе с «большими» процентами. Оно проявляется в формировании умения найти 175%, 200%, 250% величины. Предполагается, что обучающиеся начинают понимать, что, например, число, увеличенное на 100%, — это то же самое, что увеличение в два раза.

Учащимся также предлагаются задачи из повседневной жизни, в которых требуется найти приближенно с помощью прикидки процент от заданной величины. Так если требуется прикинуть, чему равны 24 % от какой-либо величины, то находят 25 % этой величины, т.е. её четвертую часть. Еще ученики знакомятся с использованием процентов, которые могут встречаться в средствах массовой информации, например: «Из каждых 100 новорожденных 51 – мальчики».

В учебнике Н.Я. Виленкина уделяется особое внимание правильному прочтению записей с процентами.

В учебниках И.И.Зубаревой и А.Г.Мордковича; Н.Я. Виленкина и др. при обучении решению основных задач на проценты, четкой их классификации не предусматривается. В учебнике Н.Я. Виленкина и др. учащихся приучают к выделению числа, принимаемого за 100%, а у И.И.Зубаревой и А.Г.Мордковича – 1% и в процессе решения конкретной задачи требуют привести соответствующие рассуждения, которые не

предусматривают запоминания правил решения какого - либо вида задач на проценты.

При этом, в учебнике Г.В. Дорофеева и Л.Г. Петерсон для каждого вида задач соответствующие рассуждения обобщаются в правила. Поэтому любая задача на проценты становится алгоритмом и вызывает трудности, если правило забыто. Авторы как бы ограничивают учеников, не давая им рассуждать над решением. В данных учебниках правила сформулированы на языке «букв», т.е. в простых задачах на проценты некоторая величина «а» принимается за 100%, а «b» - её часть, которая выражается числом процентов «р». Ученикам при этом предстоит разобраться ,какие величины обозначаются буквами: а , b , р , что может вызвать затруднения при решении задач.

В учебниках Г.В. Дорофеева, Л.Г. Петерсона; Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина и др. представлены несколько способов решения задач на проценты первого и второго типа. Один способ опирается на содержательный смысл понятия «процент», а другой - сводит решение задачи к пониманию процентной записи десятичного числа и к решению задач «на части». В других учебных комплектах, второй способ решения задач первого и второго типа учитель должен показать сам. Так как проценты это лишь особая форма записи дробей, то необходимо рассматривать два способа решения, потому что каждая задача с дробями может быть представлена и решена в процентной записи и обратно.

В 6 классах в учебниках Г.В. Дорофеева и Л.Г. Петерсона, И.И. Зубаревой и И.Г. Мордковича при изучении темы «Проценты» рассматриваются решения задач с помощью составления линейных уравнений, т.е. алгебраическим способом.

В учебном комплекте И.И. Зубаревой и А.Г.Мордковича в условии некоторых задач представлены не один, а несколько вопросов, таким образом решается несколько задач. К примеру, №1 [14, №886]. Лыжники за три дня прошли 87 км. В первый день они прошли 35% всего пути, во второй - 38%, а

в третий – остальной путь.

Ответьте на следующие вопросы.

- 1) Какая величина принята за 100% и известна ли она?
- 2) Какая величина приходится на 1%?
- 3) Сколько километров лыжники прошли за три дня?
- 4) Сколько километров они прошли во второй день?
- 5) Сколько километров они прошли в третий день?

Авторы предлагают ученикам и в дальнейшем, перед тем, как приступить к решению задач, определить, где величина, принятая за 100%, известна, а где не известна, а также нужно ли найти процент от числа или число, если известны его проценты. Таким образом, учащиеся осваивают умение читать задачу, делать из нее различные выводы и определять последовательность своих действий при решении. Аналогичные последовательные вопросы к задачам встречаются и в учебнике Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина.

В задачах на сравнение рассматривается два вопроса: «На сколько процентов величина А больше величины В»; «На сколько процентов величина В меньше величины А ». В таких задачах при решении может возникнуть трудность, чтобы определить, какая величина принята за 100%. В учебнике И.И. Зубаревой и А.Г. Мордковича при решении задач есть соответствующие пояснения: величина, с которой сравнивают, принимается за 100%, так в первом вопросе за 100% принята величина В , а во втором - А .

Таким образом, ученики при решении задач на проценты учатся составлять вопросы, находить ответы и делать выводы, которые помогут определить последующие действия, а также освоить и применять в дальнейшем схему рассуждений.

При решении задач на проценты в комплектах С.М. Никольского и др., Н.Я. Виленкина и др. уделяется внимание и работе с калькулятором.

В учебниках Г.В.Дорофеева и И.Ф. Шарыгина представлены задачи на концентрацию, смеси и сплавы, банковские расчеты. Такие задачи являются

хорошим примером практических задач, которые позволяют показать, как формальные арифметические и алгебраические знания применяются в реальной жизни. В учебнике приводятся образцы решения ряда задач, чтобы помочь школьникам осознать на новом уровне подход к решению задачи с процентами. Параграф «Задачи на смеси и сплавы» также рассматриваются и в учебнике С.М. Никольского и др., он отмечен как параграф повышенной трудности. Применение таких задач важно не только для математики, но и для других предметов, в первую очередь, химии, поэтому им уделяется особое внимание.

Как видим, оба подхода находят своё применение в практике математического образования, каждый из них имеет свои сильные и слабые стороны. Вместе с тем, в контексте темы настоящего исследования, общим для этих подходов являются очевидная недостаточность прикладной ориентированности учебного материала по теме «Проценты» в 5 классе, его фрагментарность, отсутствие системности и слабая взаимосвязь с ключевым понятием практической деятельности по формированию математической грамотности – понятием «учебная задача».

Завершая рассмотрение вопроса о дидактических условиях формирования математической грамотности школьников при изучении темы «Проценты», отметим ещё один важный момент, на котором акцентируют внимание авторы современных публикаций и учебно-методических пособий по методике обучения математике в основной школе. Речь в данном случае идёт о том, что новые, постоянно нарастающие требования к результатам образовательной деятельности школьников в целом и к результатам освоения ими математики, как предмета, формирующего значимый элемент функциональной грамотности, в частности, диктуют необходимость пересмотра учителями используемых ими методов обучения. К выбору методов обучения в современных условиях следует подходить с позиции рациональной оценки их потенциальной продуктивности [31; 34; 36; 38]. Это означает, что применение большого количества методов обучения не только

не всегда оправданно, но и в ряде случаев менее эффективно, нежели выбор небольшого количества методов и приёмов, обладающих высокой результативностью. Предпочтение лучше отдавать современным образовательным технологиям, которые основываются на деятельностном подходе и могут быть применимы в работе с обучающимися, имеющими разный уровень сформированности познавательных процессов и разный уровень академической успешности в освоении программного материала.

Таким образом, в качестве базовых дидактических условий формирования математической грамотности, обучающихся при изучении темы «Проценты» можно назвать практическую ориентированность ставящихся перед школьниками учебных задач и ориентацию на высокопродуктивные современные образовательные технологии

Выводы по главе 1

Понятием «математическая грамотность» обозначается способность школьника распознавать в окружающей действительности проблемы, решаемые средствами математики, решать их, анализировать полученные результаты и записывать их с использованием знаково-символического языка математики.

Структура математической грамотности может быть представлена в виде сложного интегрального деятельностного образования, включающего информационный, логический, методологический, практический, мотивационный, смысловой, эмоционально-ценностный компоненты. Математическая грамотность может быть также представлена в виде трёхуровневой структуры математической компетентности.

Тема «Проценты» в школьном курсе математики начинает изучаться в 5 или 6 классе, в зависимости от того, какой из учебно-методических комплексов используется учителем в работе. Соотношение объёмов учебного материала в 5 и 6 классах, а также логика самого процесса изучения этой темы выстраиваются по-разному. В современных учебниках по математике для 5-6 классов представлено 2 подхода к изучению темы «Проценты» и

решению типовых задач на проценты:

– индуктивный подход (впервые с задачами на проценты ученики знакомятся без опоры на дроби, способы решения типовых задач опираются на содержательный смысл понятия «процент»);

– дедуктивный подход (изначально задачи на проценты изучаются как частный случай задач на дроби).

Базовыми дидактическими условиями формирования математической грамотности обучающихся при изучении темы «Проценты» являются практическая ориентированность учебных задач и ориентация учителя на использование в работе высокопродуктивных современных образовательных технологий.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ПО ТЕМЕ «ПРОЦЕНТЫ», НАПРАВЛЕННОГО НА ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5 КЛАССА

2.1. Методическое обеспечение уроков математики по теме «Проценты», способствующее формированию математической грамотности обучающихся 5 класса

Разработка методического подхода к формированию математической грамотности обучающихся при изучении темы «Проценты» требует предварительного теоретико-методологического обоснования. В качестве такого обоснования в нашем случае выступают:

1) содержательные характеристики современных образовательных технологий, выступающих в качестве средства достижения новых требований к образовательным результатам по математике;

2) понятие об учебной задаче, которое занимает одно из ведущих мест в теории и практике разработки прикладного инструментария для формирования математической грамотности.

Говоря о современных образовательных технологиях в контексте темы настоящего исследования, мы имеем в виду выбор оптимального подхода к освоению обучающимися самой темы «Проценты» (ознакомлению с базовыми понятиями, первичному применению новых знаний в практической деятельности).

Изменения, которые происходят в современной системе образования, направлены в большей степени на выявление и развитие индивидуальных способностей обучающихся. Формирование интеллектуального развития школьника, его мировоззрения, культуры диктует введение новых способов и технологий, приемов активного обучения. Учителю для достижения этих задач необходимо выбирать современные подходы как к каждому ученику, так и к каждому классу в отдельности. Проблема улучшения качества образования привело к внедрению в процесс обучения технологии

укрупнения дидактических единиц (УДЕ), разработанной академиком РАО, заслуженным деятелем науки России и Калмыкии, профессором, доктором педагогических наук П.М. Эрдниевым.

Содержательное определение укрупнения дидактических единиц имеет свою трактовку: укрупнение дидактических единиц – это технология обучения, обеспечивающая самовозрастание знаний обучающихся, благодаря активизации у них подсознательных механизмов переработки информации посредством сближения во времени и пространстве мозга взаимодействующих компонентов целостного представления (знаний) [50]. Работа подобной технологии осуществляется за счет построения программного материала крупными блоками, между которыми подразумевается взаимосвязь и взаимопереходы при сохранении целостности групп родственных единиц содержания. При этом основной материал повторяется на каждом уроке, способствуя его быстрому усваиванию. Применять такую технологию можно на разных этапах урока, обобщая материал различными способами [50].

Технологию укрупнения дидактических единиц широко применяют в практике на уроках гуманитарных, естественнонаучных и математических циклов.

В нашем случае речь идёт о применении метода совместного изучения связанных вопросов программы, в основе которых лежат задачи на проценты. Этот метод можно использовать при изучении следующих тем: решение задач на проценты и сложение-вычитание обыкновенных дробей, решение задач на проценты и сложение-вычитание чисел с разными знаками, решение задач на проценты и пропорции, решение задач на проценты и десятичные дроби. Такое объединение тем способствует экономии времени на изучении материала, дает возможность отработать навыки применения полученных знаний, а также развивает у обучающихся навыки сравнения и анализа.

Применение технологии взаимосвязанных единиц выбранных тем

выстраивается на ключевом элементе технологии УДЕ:

- решение обычной «готовой» задачи;
- составление обратной задачи и её решение;
- составление задачи, решение задачи, проверка решения с помощью обратной задачи, переход к родственному, но более сложному упражнению;
- самостоятельное составление обучающимися упражнений на основе сравнения и обобщения, индукции и аналогии.

Раскроем суть второго положения, выступающего в качестве теоретико-методологического обоснования разработки методического подхода к формированию математической грамотности обучающихся 5 класса при изучении темы «Проценты».

В обобщённом виде понятие «учебная задача» трактуется как определение самим обучающимся какого-либо познавательного ориентира, которым он будет руководствоваться в процессе обучения. Чаще всего постановка учебной задачи является следствием возникновения проблемной ситуации. Проблемная ситуация, в свою очередь, представляет собой любую ситуацию, в которой имеющихся у обучающегося знаний и умений оказывается недостаточно для оперирования с новыми фактами. При этом решение учебной задачи, образовавшейся в результате столкновения незнания с чем-то новым, является процессом поиска такого способа действия, который был бы пригоден для решения целого класса аналогичных задач. Другими словами, поиск решения учебной задачи – процесс стратегический, а не тактический. Логическая цепочка действий, совершаемых обучающимся в процессе поиска решения учебной задачи, может быть представлена так: «знаю – не знаю – надо/хочу узнать».

В педагогической литературе встречаются разные типологии учебных задач.

Так, например, в качестве одного из оснований для построения типологии учебных задач выступают особенности исходных данных. По такому основанию выделяются следующие типы учебных задач:

- задачи с избыточным количеством данных;
- задачи с недостаточным количеством данных;
- задачи с конфликтующими (противоречивыми) исходными данными;
- задачи, не имеющие однозначного решения (поливариативные).

Если в качестве основания для типологии учебных задач принять выбор учителем способа организации процесса формирования у обучающихся новых компетенций, то можно выделить такие типы учебных задач:

- ситуационные задачи;
- практико-ориентированные задачи;
- задачи открытого типа.

Для разработки учителем комплекса задач определённой тематике наиболее подходящей является типология учебных задач, выстроенная на основании особенностей условий задачи:

- предметные задачи: условие представляет собой предметную ситуацию, решение которой предполагает оперирование знаниями конкретной учебной дисциплины, которые осваиваются обучающимся на разных этапах обучения; условия могут быть представлены в разных формах, а действия обучающегося сводятся к анализу исходных данных и конструированию на основе считанной информации способа решения;

- межпредметные задачи: в условии описана ситуация на языке одной из предметных областей с явным или неявным использованием языка другой предметной области. Для решения нужно применять знания из соответствующих областей; требуется исследование условия с точки зрения выделенных предметных областей, а также поиск недостающих данных, причем решение и ответ могут зависеть от исходных данных, выбранных (найденных) самими обучающимися.

- практико-ориентированные задачи: в условии описана такая ситуация, с которой обучающийся встречается в повседневной своей

жизненной практике. Для решения задачи нужно мобилизовать не только теоретические знания из конкретной или разных предметных областей, но и применить знания, приобретенные из повседневного опыта самого обучающегося. Данные в задаче должны быть взяты из реальной действительности.

– ситуационные задачи: не связаны с непосредственным повседневным опытом обучающегося, но они помогают обучающимся увидеть и понять, как и где могут быть полезны ему в будущем знания из различных предметных областей. Решение ситуационных задач стимулирует развитие познавательной мотивации обучающихся, формируют способы переноса знания в широкий социально-культурный контекст.

На основе приведённой выше типологии учебных задач разрабатывался комплекс задач по теме «Проценты» для обучающихся 5 класса.

Методика изучения темы «Проценты» с применением технологии УДЕ

Перед тем, как ввести понятие процента рекомендуется напомнить обучающимся, что некоторые доли целого имеют свои названия (четверть, треть, половина). В остальных случаях для обозначения частей целого используют понятие процентов. После чего следует предложить определение термина «процент»: «процент означает сотую долю целого. Проценты обозначают с помощью специального знака «%».

Полезно визуализировать для обучающихся вводимое понятие с помощью рисунков (рис. 1).

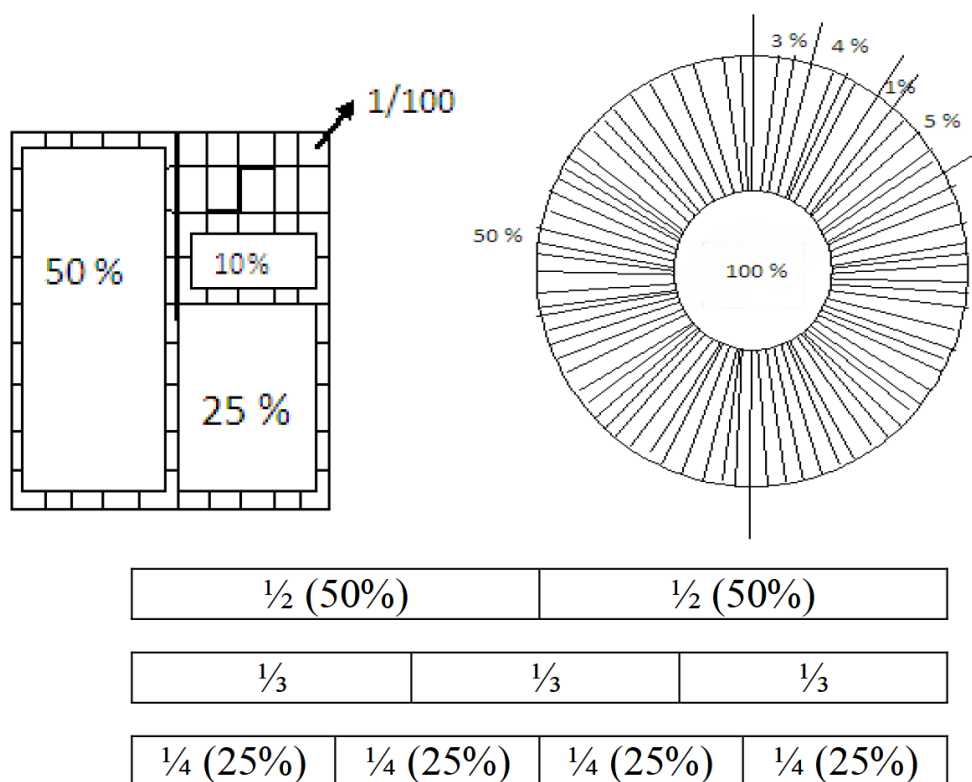


Рисунок 1 – Визуализация основной информации по теме «Проценты»

Как видно из рисунка, удобно принять одну клеточку, из которых состоит большой квадрат, за 1 %, тогда 10 %, 25 %, 50 % легко разместить внутри большого квадрата, очертив необходимое количество клеток (10, 25 и 50 клеток соответственно).

Аналогично используется круг, разделённый на 100 частей, и тогда каждая часть его составляет 1 %.

Импровизированный метр, разделённый пополам, на трети и по 1/4, соответственно, помогают обучающимся понять и сравнить эти доли.

Перед разбором решения задач на вычисление процента от числа нужно уделить внимание привыканию к вводимым понятиям, освоению новой терминологии. С помощью системы упражнений, представленной в учебнике, обучающимся важно овладеть навыком оперирования новым термином, научиться с лёгкостью представлять доли и дроби в виде процентов и обратно. Так, каждый обучающийся должен усвоить и уметь употреблять известные «эквиваленты», такие как: 25 % величины – это 1/4

данной величины; половина некоторой величины – это 50 %; 30 % величины втрое больше, чем 10 % и т.п.

Далее необходимо приступить к решению задач на идентификацию понятия процента:

Задача 1. Верно ли, что:

- 1) 1 % от 1 м равен 1 см;
- 2) 1 а равен 1% от 1 га.

Задача 2. Какое число отличается от других:

$$1\% \text{ от } 43 \qquad 0,01 \cdot 43 \qquad 0,1 \cdot 43 \qquad \frac{1}{100} \cdot 43$$

Далее следует сделать акцент на то, что, сравнивая две величины, за 100 % необходимо принимать ту, с которой проводится сравнение. Это нужно для того, чтобы к обучающимся пришло понимание, какую величину принимать за 100 %.

После этого можно переходить к рассмотрению задач на исчисление процента от числа:

Задача 3. Найти:

- 1) 2 % от 284
- 2) 3 % от 126
- 3) 10 % от 625.

Задача 4. Найти число, зная, что 1 % от него равен:

- а) 6;
- б) 30;
- в) 4,2;
- г) 0,08.

Задача 5. Из семечек получают 29 % подсолнечного масла. Сколько подсолнечного масла можно получить из 38 кг семечек?

Решение.

Для нахождения процентной доли величины необходимо умножить

исходное число на количество процентов и разделить на 100 %.

Имеем:

$$\frac{38 \cdot 29\%}{100\%} = 11,02$$

Ответ: 11,02 л подсолнечного масла

Задача 6. В течение недели, кроме понедельника, телевизор «LG» в магазине стоит 6800 руб. В понедельник его цена составляет 5916 руб. Сколько процентов составляет цена на телевизор по понедельникам от стоимости в другие дни недели?

Решение.

Для нахождения доли величины в процентах необходимо разделить число, соответствующее доли, на целое и умножить на 100 %.

Имеем:

$$(5916 : 6800) \cdot 100 \% = 87 \%$$

Ответ: 87 % - цена на телевизор по понедельникам от стоимости в другие дни недели.

Следует уделить особое внимание задачам на сравнение доли величин, заданных различными способами, например: $\frac{1}{4}$ больше 15 %; $\frac{9}{15}$ больше, чем 50 % (половина) этой величины; 30 % - меньше трети; 100% - это вся величина и т.п.

Комплекс задач по теме «Проценты» для обучающихся 5 класса

Задача 1. Для хранения желудей их необходимо просушить, причем при сушке они теряют 8% своего веса. Сколько желудей нужно собрать, чтобы после просушки получить 368 кг желудей?

Задача 2. Масса сахара равна 12% от массы тростника, используемого при производстве сахара. Сколько сахара будет получено из 3т сахарного тростника?

Задача 3. Мама купила 6 чашек по цене 150р и чайник за 300р. Через неделю магазин повысил цену чашки на 10%, а цену чайника снизил на 15 %.

Увеличилась или уменьшилась при этом стоимость маминой покупки и на сколько?

Задача 4. Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?

Задача 5. Чашка, которая стоила 90 рублей, продаётся с 10%-й скидкой. При покупке 10 таких чашек покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

Задача 6. Виноград стоит 160 рублей за килограмм, а малина – 200 рублей за килограмм. На сколько процентов виноград дешевле малины?

Задача 7. Клубника стоит 180 рублей за килограмм, а виноград – 160 рублей за килограмм. На сколько процентов клубника дороже винограда?

Задача 8. В понедельник некоторый товар поступил в продажу по цене 1000 р. В соответствии с принятыми в магазине правилами цена товара в течение недели остается неизменной, а в первый день каждой следующей недели снижается на 20% от предыдущей цены. Сколько рублей будет стоить товар на двенадцатый день после поступления в продажу?

Задача 9. Туристическая фирма организует трехдневные автобусные экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 3500 р. Группам предоставляются скидки: группе от 3 до 10 человек – 5%, группе более 10 человек – 10%. Сколько заплатит за экскурсию группа из 8 человек?

Задача 10. Суточная норма потребления витамина С для взрослого человека составляет 60 мг. Один помидор в среднем содержит 17 мг витамина С. Сколько процентов суточной нормы витамина С получил человек, съевший один помидор? Ответ округлите до целых.

Задача 11. Перед жилым домом имеются яблоневые посадки. Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Между баней и гаражом имеется площадка площадью 64 кв. м, вымощенная такой же плиткой. Хозяйка захотела поменять тротуарную плитку. Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4

штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом? В таблице представлены фирмы, где можно приобрести понравившуюся тротуарную плитку. Выбрать выгодную покупку.

№	Фирмы	Стоимость 1 упаковки	% доставки от общей суммы покупки	Общая сумма
1	Мир	45 руб	4%	
2	Дружба	34 руб	5%	
3	Миф	39 руб	6%	

Задача 12. Мама отправила в 10 часов утра Мишу и бабушку Раю за покупками в магазин. Это был день недели – среда. Мама знала, что в среду в некоторых магазинах действуют скидки. Она дала им с собой 400 руб. и список необходимых покупок: батон, буханку черного хлеба, пакет кефира, пачку пельменей, упаковку сосисок, пряники. Поблизости находились магазины, со следующими ценами на интересующий товар. Как вы думаете, в каком магазине Миша и бабушка Рая сделают выгодную покупку?

№	Название магазинов	«Пятёрочка» +5% скидка	«Магнит» + 10 %	«Командор» 0 %
1	Батон	30 рублей	33 рублей	27 рублей
2	Буханка черного хлеба	27 рублей	28 рублей	30 рублей
3	Пакт кефира	33 рубля	39 рублей	29 рублей
4	Пачка пельменей	130 рублей	127 рублей	132 рубля
5	Упаковка сосисок	283 рублей	275 рублей	26 рублей
6	Пряники	56 рублей	59 рублей	45 рублей

Задача 13. Перед Вами информация по теме «Чем занято человечество?»

По данным информации ответьте на вопросы:

- 1) Сколько процентов населения работает в сельском хозяйстве?
- 2) Сколько процентов населения работает в сфере услуг?
- 3) На сколько процентов превышает количество населения, занятого в сельском хозяйстве, население, занятое на промышленных предприятиях?
- 4) Придумайте задачи на проценты по данным рисунка.



Задача 14. Перед Вами данные по теме «Сколько мы читаем за год?».

Изучите их и ответьте на вопросы:

- 1) Сколько процентов населения читают более 10 книг в год?
- 2) Сколько процентов населения не прочитали ни одной книги?
- 3) На сколько процентов увеличилось число не читающих за десять лет (с 2003 по 2013 гг.)?
- 4) Вычислите, какой процент населения не читал книги в 2019 году?
- 5) Как Вы считаете, нужны ли будут книги населению в 2025 году?



Задача 15. Перед Вами данные о сборе школьников первого класса в школу.



Изучите информацию и ответьте на вопросы:

- 1) Рассчитайте, какой процент от семейного дохода нужно потратить на первоклассника в семье, если ее суммарный доход 52000 руб.?
- 2) Рассчитайте, на кого семья потратит больше: на девочку или мальчика? И на сколько процентов?
- 3) Сколько процентов от общих затрат на мальчика, стоит костюм школьника?
- 4) Составьте задачи на проценты.

В заключение отметим, что представленный комплекс задач обладает свойством универсальности – условия каждой могут меняться при сохранении типа учебной задачи и её структуры. При этом важно понимать, что наполнение задач новым содержанием должно отвечать принципу прикладной ориентированности, то есть быть связанным с повседневной

жизнью школьников с тем, чтобы и сама задача, и процесс её решения наглядно демонстрировали неразрывную связь математики и темы «Проценты» с жизнью.

2.2. Результаты опытно-экспериментальной работы

В качестве рабочей гипотезы в настоящем исследовании выдвинуто предположение о том, что формированию математической грамотности обучающихся 5 класса при изучении темы «Проценты» будет способствовать применение методического подхода, основанного на применении современных образовательных технологий и практико-ориентированных учебных задач.

Педагогический эксперимент по формированию математической грамотности обучающихся 5 классов при изучении темы «Проценты» осуществлялся в три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

Первый этап – констатирующий эксперимент, целью которого являлась педагогическая диагностика актуального состояния сформированности у обучающихся 5 класса математической грамотности.

Такая диагностика проводится централизованно и является обязательным элементом внутришкольного мониторинга образовательных результатов. Она проводится в начале учебного года, после прохождения обучающимися этапа первичной адаптации к обучению в основной школе, с использованием стандартизованного инструментария, разработанного ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования».

Диагностическая работа по математике для 5 класса состоит из 8 заданий различного уровня сложности:

- комплексное задание «Команда лыжников» состоит из 2 заданий, уровень сложности 1 задания – низкий; 2 задание имеет повышенный уровень.

Объекты контроля: умение читать таблицу со статистическими данными, умение выбирать нужную информацию из текста и таблицы.

- комплексное задание «Петергоф» состоит из 2 заданий: 1 задание повышенного уровня сложности, 2 задание высокого уровня.

Объекты контроля: умение извлекать информацию из разных частей задания, умение установить истинность утверждения, найти долю числа, выполнить устно действия с круглыми многозначными числами, привести решение или объяснение, подтверждающее полученный ответ;

- комплексное задание «Развертки» состоит тоже из 2 заданий: уровень сложности 1 задания низкий, уровень сложности 2 задания повышенный.

Объекты контроля: умение демонстрировать наличие представлений о развёртке прямоугольного параллелепипеда, её форме и размерах; умение находить два верных ответа из предложенных; умение мысленно сопоставлять трёхмерные и двумерные объекты, составлять целое из частей.

- комплексное задание «Опрос пятиклассников» состоит из 2 заданий, уровень сложности заданий повышенный.

Объекты контроля: предметные и общеучебные умения: свободно читать и интерпретировать данные диаграммы, условные обозначения («легенду») (учитывая цвет столбцов диаграммы, сопоставляя их по высоте, сделать вывод о ложности второго утверждения).

Таким образом, использовалась следующая структура заданий: даётся описание ситуации (введение в проблему), к которой предлагаются два связанных с ней вопроса.

Учащимся предлагались не учебные задачи, а контекстуальные, практические проблемные ситуации, разрешаемые средствами математики.

Информация, сообщаемая в заданиях, давалась в различных формах: числовой, текстовой, графической (график, диаграмма, схема, изображение и др.), она могла быть структурирована и представлена в виде таблицы.

Характеристика заданий.

1. Область содержания: пространство и форма; изменение и

зависимости; неопределенность и данные; количество.

2. Контекст: общественная жизнь; личная жизнь; научная деятельность.

3. Мыслительная деятельность: рассуждать; формулировать; применять; интерпретировать.

4. Объект оценки (предметный результат): например, чтение графиков реальных зависимостей.

5. Уровень сложности: низкий (1), повышенный (2) или высокий (3).

Для выполнения заданий требовалось знания и умения из разных разделов курса математики 4 класса, соответствующие планируемым результатам в объеме ФГОС НОО и Примерной основной образовательной программы, формирование которых осуществляется в 4-х классах.

Диагностические работы по математической грамотности выполняли 50 обучающихся 5-х классов МБОУ СШ №157 (5 «А» класс – 25 чел., 5 «Б» класс – 25 чел.).

Второй этап педагогического эксперимента – формирующий, цель которого заключается в разработке и апробации методического подхода к изучению темы «Проценты», который будет способствовать формированию у обучающихся экспериментальной группы математической грамотности. Экспериментальная методика изучения темы «Проценты» описана в предыдущем параграфе. В Приложении А содержатся технологические карты уроков, которые проводились на основе предлагаемого подхода.

Третий этап педагогического эксперимента – контрольный, цель которого состояла в оценке эффективности предложенного и апробированного в экспериментальной группе методического подхода к изучению темы «Проценты».

Диагностика математической грамотности на контрольном этапе педагогического эксперимента осуществлялась с применением тех же заданий, которые использовались при проведении мониторинга состояния математической грамотности, результаты которого проанализированы на

констатирующем этапе педагогического эксперимента. Возможность применения этой же серии заданий обусловлена тем, что результаты выполнения диагностических проб в ходе мониторинга не выносились на обсуждение педагогами с обучающимися и не сопровождалось выполнением работ над ошибками с подробным разбором каждого задания.

На констатирующем этапе педагогического эксперимента диагностические работы по математической грамотности выполняли 50 обучающихся 5-х классов (5 «А» класс – 25 чел., 5 «Б» класс – 25 чел.).

Распределение всей совокупности обучающихся по уровням математической грамотности, продемонстрированной ими в ходе первичной диагностики, показано на рисунке 2.

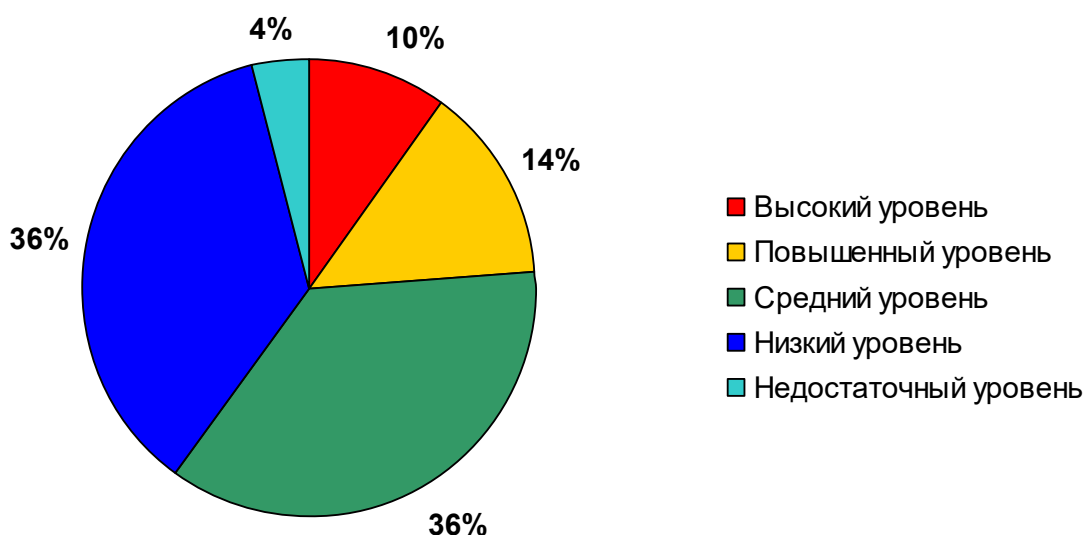


Рисунок 2 – Распределение обучающихся 5-х классов по уровням сформированности математической грамотности на констатирующем этапе педагогического эксперимента

Данные, отображённые на рисунке 2, свидетельствуют о том, что математическая грамотность на констатирующем этапе педагогического эксперимента была сформирована у 60 % обучающихся 5-х классов и не сформирована у 40 % пятиклассников. В числе тех обучающихся, у которых

математическая грамотность сформирована, большинство (36 %) продемонстрировали математическую грамотность на среднем уровне. Средний уровень – это пороговое значение, то есть самый необходимый минимум математических компетенций, который должен быть сформирован у обучающихся при переходе из начальной школы в основную. Среднему уровню соответствует оценка «удовлетворительно» и отметка «3».

Доля детей с повышенным уровнем сформированности математической грамотности, которому соответствуют оценка «хорошо» и отметка «4», составляет всего 14 %.

Ещё меньше доля тех, у кого математическая грамотность на констатирующем этапе педагогического эксперимента была сформирована на высоком уровне, которому соответствуют оценка «отлично» и отметка «5» - 10 % от общей численности выборки пятиклассников.

Доля детей с низким уровнем математической грамотности (оценка «неудовлетворительно», отметка «2») на констатирующем этапе педагогического эксперимента превышала треть (36 %) от общей численности выборки.

В числе пятиклассников с несформированной математической грамотности были и те, чей уровень определяется как недостаточный. Таких детей 4 %. В отличие от детей с низким уровнем, которые совершают многочисленные ошибки при выполнении заданий, что приводит, в конечном итоге, к неудовлетворительному результату, эта категория детей не владеет математическими знаниями на уровне полного непонимания сути предъявляемых им заданий, и в данном случае требуется индивидуальная коррекционная работа.

Задания, которые вызвали затруднения (> 50%) обучающихся набрали «0» или минимальное количество баллов: в заданиях 3,4,7,8.

Задания, с которыми успешно справились (> 70%) обучающихся набрали максимальное количество баллов): в заданиях 1,2,5,8.

Проанализируем задания, которые вызвали наибольшие затруднения у учащихся:

- задание №3 относится к повышенному уровню сложности, проверяемыми умениями являются умения:

- извлекать информацию из разных частей задачи,
- устанавливать истинность утверждения;
- приводить решение и ответ.

- задание 4 имеет высокий уровень сложности, проверяемым умениями являются умения:

- выполнять арифметические действия с многозначными числами;
- анализировать условие задачи;
- устанавливать истинность утверждения;
- приводить решение с пояснениями, подтверждающий полученный ответ.

- задания № 7 и № 8 относятся к повышенному уровню сложности, проверяемыми умениями являются умения:

- читать столбчатую диаграмму;
- анализировать данные диаграммы;
- определять истинность утверждения;
- внести полученные данные в диаграмму.

Все вышеперечисленные задания, в той или иной мере, проверяли и предметные, и общеучебные умения и навыки учащихся, заложенные в планируемых результатах обучения в рамках Примерной основной образовательной программы по математике.

Предполагаемые ошибки, допущенные учащимися 5 класса:

- непонимание ситуации, изложенной в задаче, отсутствие у учащихся смыслового чтения, что привело к неправильному решению и неверному ответу;

- отсутствие навыков работы с величинами и единицами измерений;
- отсутствие навыков работы с диаграммами, таблицей,

содержащих информацию для построения рассуждений и выводов;

- при решении текстовых задач на доказательство математических утверждений и нахождение последовательности действий и рассуждений, приводящих к верному ответу;

- интерпретация результата с учетом предложенной ситуации.

Для дальнейшей исследовательской работы необходимо было определить, какой из пятых классов будет выступать в качестве экспериментальной группы, а какой – в качестве контрольной группы. Для этого был проведён сравнительный анализ распределения обучающихся по уровням сформированности математической грамотности в двух классах.

На рисунке 3 показано распределение пятиклассников по уровням сформированности математической грамотности по классам.

Как видно из рисунка 3, распределение пятиклассников по уровням сформированности математической грамотности в двух классах приблизительно одинаковое. Однако в 5 «А» классе ситуация выглядит более благополучной нежели в 5 «Б» классе: доли детей с высоким и повышенным уровнями сформированности математической грамотности больше, а с низким уровнем – меньше.

Для выяснения того, насколько эти различия статистически значимы, количественные данные мониторинга математической грамотности, выраженные в общепринятой балльной системе оценивания академических результатов учебной деятельности, были подвергнуты математической обработке с применением t-критерия Стьюдента.

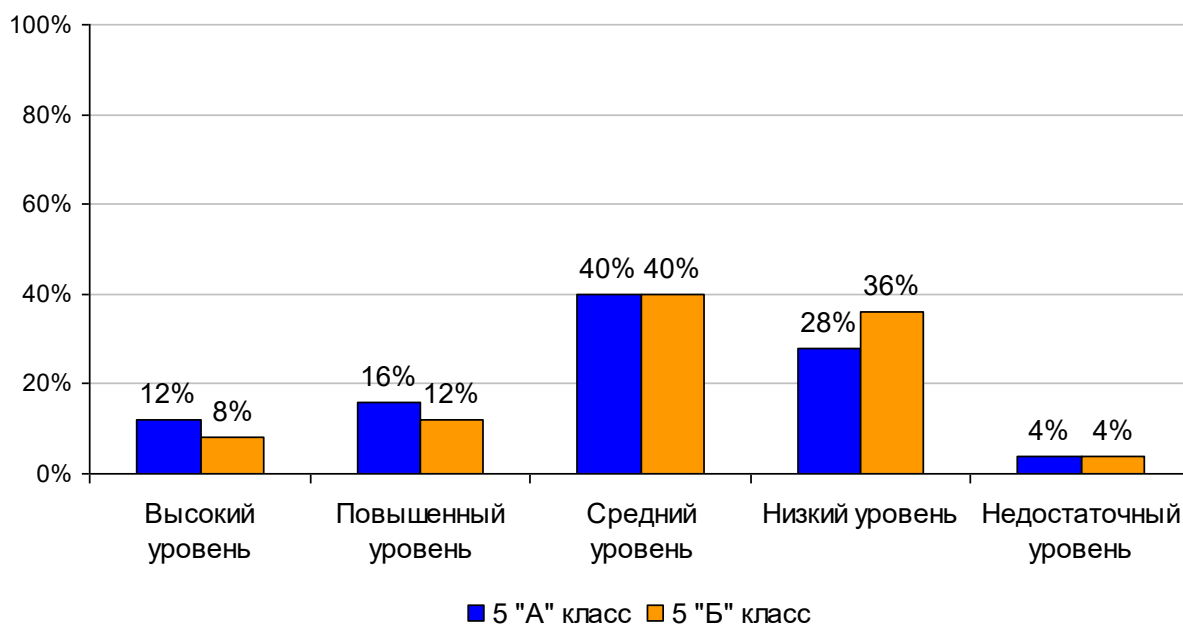


Рисунок 3 – Распределение обучающихся по уровням математической грамотности в 5 «А» и 5 «Б» классах на констатирующем этапе педагогического эксперимента

Результат: $t_{\text{эмп}} = 0,7$

Критическое значение для $p \leq 0.05$: $t_{\text{кр}} = 2,01$

Полученное эмпирическое значение $t (0,7)$ меньше критического, следовательно, различия между группами статистически не значимы.

С учётом того, что в 5 «Б» классе проблема недостаточной сформированности математической грамотности проявляется немного сильнее, чем в 5 «А» классе, 5 «Б» класс был определён в качестве экспериментальной группы, а 5 «А» класс выступал в качестве контрольной группы.

Изучение темы «Проценты» обучающимися 5 «Б» класса осуществлялось с применением экспериментального методического подхода, подробно охарактеризованного в предыдущем параграфе.

По завершении формирующего этапа педагогического эксперимента, на контрольном этапе осуществлялась повторная диагностика актуального

состояния сформированности у обучающихся пятых классов математической грамотности.

На рисунке 4 представлены сравнительные данные результатов диагностики математической грамотности в экспериментальной группе.

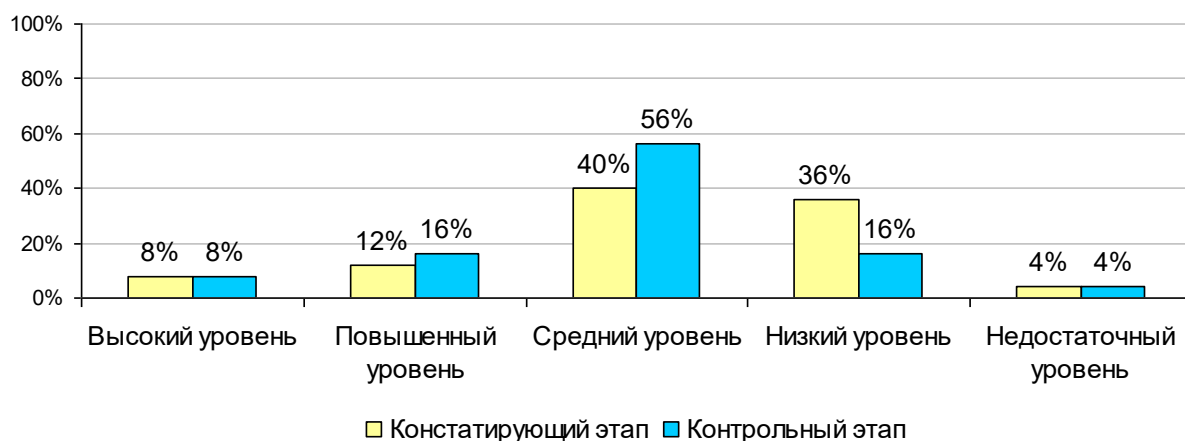


Рисунок 4 – Сравнительные данные результатов диагностики математической грамотности в экспериментальной группе

Как видно из рисунка 4, доли детей с высоким и недостаточным уровнями сформированности математической грамотности в экспериментальной группе остались прежними (8 % и 4 %, соответственно).

Доля детей с повышенным уровнем сформированности математической грамотности увеличилась на 4 %. В абсолютном выражении это всего 1 человек, однако, учитывая ту картину распределения обучающихся по уровням математической грамотности, которая складывалась изначально, а так же объективно высокую сложность программного материала по математике в 5 классе, такой прирост имеет существенное значение.

Значительно (на 16 %) возросла доля обучающихся 5 «Б» класса, сумевших выполнить диагностические задания на удовлетворительном уровне, при одновременном сокращении на 20 % доли обучающихся, выполнивших диагностические задания на контрольном этапе педагогического эксперимента неудовлетворительно.

Суммарная доля обучающихся экспериментальной группы со сформированной математической грамотностью на контрольном этапе составляет 80 %, в то время как на констатирующем этапе она составляла 60 %.

Таким образом, можно сформулировать вывод о наличии в экспериментальной группе положительной динамики.

Данные педагогического тестирования на констатирующем и контрольном этапах исследования в экспериментальной группе были подвергнуты математической обработке с применением t-критерия Стьюдента.

Результат: $t_{\text{эмп}} = 4,0$

Критическое значение для $p \leq 0.05$: $t_{\text{кр}} = 2,06$

Полученное эмпирическое значение t (4,0) больше критического, следовательно, выявленные в группе различия статистически значимы.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что на состояние математической грамотности обучающихся экспериментальной группы использовавшийся при изучении темы «Проценты» методический подход оказал положительное воздействие.

На рисунке 5 представлены сравнительные данные результатов диагностики математической грамотности в контрольной группе.

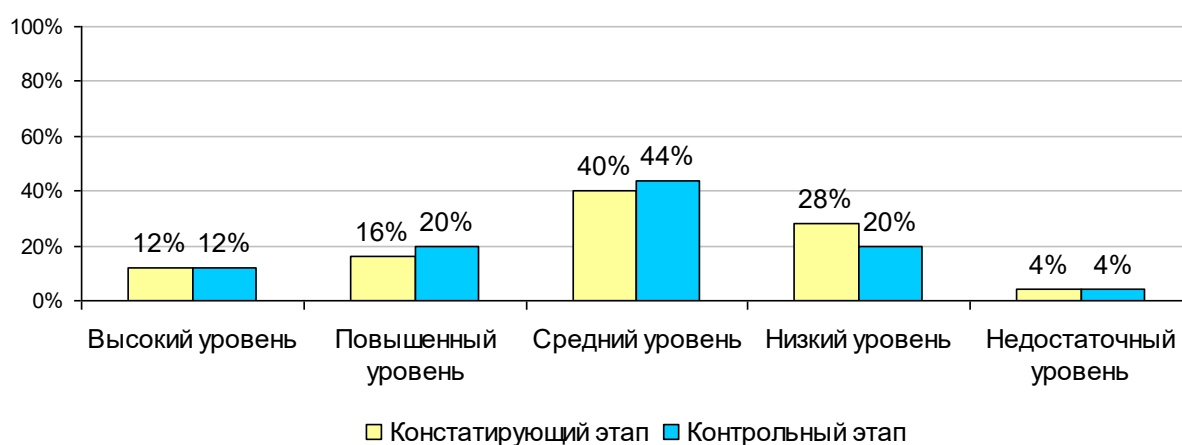


Рисунок 5 – Сравнительные данные результатов диагностики математической грамотности в контрольной группе

В контрольной группе положительная динамика выражается в приросте доли детей с повышенным уровнем сформированности математической грамотности (увеличение на 4 %) и доли детей со средним уровнем (увеличение на 4 %) при одновременном сокращении доли детей с низким уровнем (уменьшение на 8 %).

Суммарная доля детей контрольной группы со сформированной математической грамотностью на контрольном этапе составила 76 %, в то время как на констатирующем этапе таких детей в 5 «А» классе было 68 %.

Данные педагогического тестирования на констатирующем и контрольном этапах исследования в контрольной группе так же были подвергнуты математической обработке с применением t-критерия Стьюдента.

Результат: $t_{\text{Эмп}} = 2,0$

Критическое значение для $p \leq 0.05$: $t_{\text{кр}} = 2,06$

Полученное эмпирическое значение t (2,0) меньше критического, следовательно, выявленные в группе различия статистически незначимы. В контрольной группе состояние математической грамотности у детей осталось практически неизменным, за исключением небольшого прироста доли детей с повышенным и средним уровнями математической грамотности, о чём было сказано выше.

На рисунке 6 представлены сравнительные данные результатов диагностики математической грамотности в экспериментальной и контрольной группах на контрольном этапе педагогического эксперимента.

Как видно из рисунка 6, в контрольной группе по-прежнему больше детей с высоким и повышенным уровнями сформированности математической грамотности. При этом пропорционально разрыв не изменился, он составляет так же, как на констатирующем этапе, 4 % по каждой категории обучающихся.

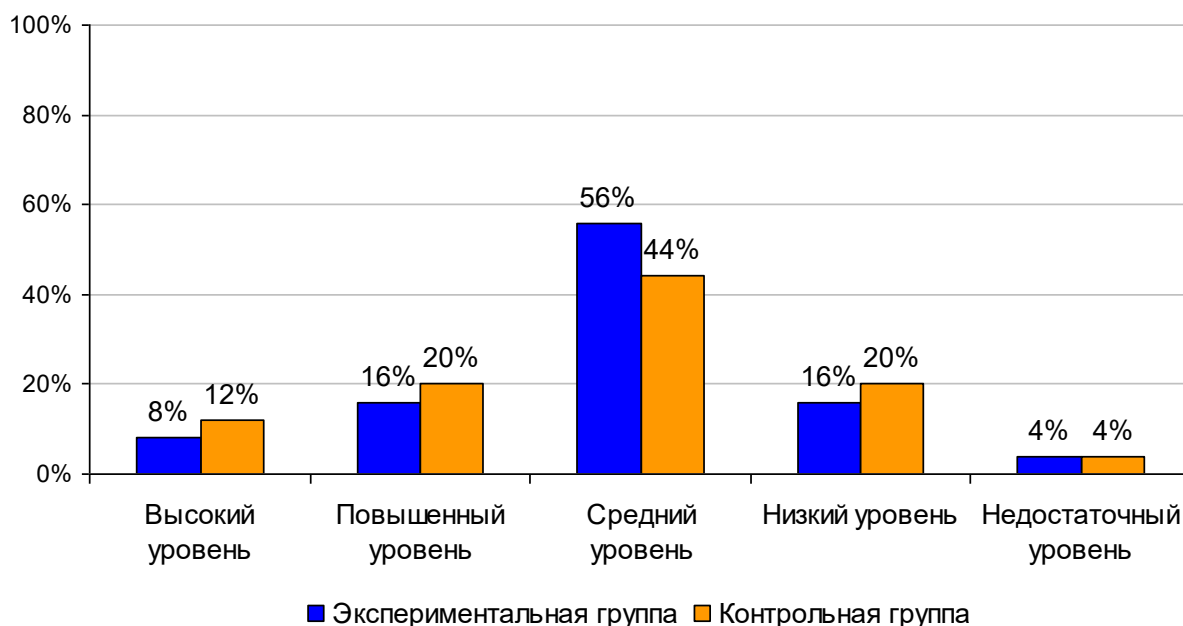


Рисунок 6 – Сравнительные данные результатов диагностики математической грамотности в экспериментальной и контрольной группах на контрольном этапе исследования

На констатирующем этапе в 5 «А» классе (контрольная группа) детей с низким уровнем сформированности математической грамотности было меньше, чем в 5 «Б» классе (экспериментальная группа). На контрольном этапе педагогического эксперимента ситуация поменялась – в 5 «Б» классе обучающихся с низким уровнем стало меньше, чем в 5 «А».

На констатирующем этапе исследования доли обучающихся со средним уровнем сформированности математической грамотности были равны. На контрольном этапе доля детей со средним уровнем в 5 «Б» классе значительно (на 16 %) превышает долю обучающихся 5 «А» класса, удовлетворительно выполнивших диагностические задания.

Данные педагогического тестирования, полученные в двух группах на контрольном этапе исследования были подвергнуты математической обработке с применением t-критерия Стьюдента.

Результат: $t_{ЭМП} = 3,1$

Критическое значение для $p \leq 0.05$: $t_{кр} = 2,01$

Полученное эмпирическое значение $t(3,1)$ больше критического, следовательно, выявленные между группами различия статистически значимы.

На основании вышеизложенного, можно сформулировать вывод о том, что применение при изучении темы «Проценты» методического подхода, основанного на современных образовательных технологиях и практико-ориентированных учебных задачах, действительно, способствует формированию у обучающихся математической грамотности. Следовательно, выдвинутую гипотезу можно признать подтверждённой.

Выводы по главе 2

Педагогический эксперимент по формированию математической грамотности обучающихся 5 классов МБОУ СШ №157 при изучении темы «Проценты» осуществлялся в три этапа: констатирующий (цель – педагогическая диагностика актуального состояния сформированности у обучающихся 5 класса математической грамотности); формирующий (цель – разработка и апробация методического подхода к изучению темы «Проценты», который будет способствовать формированию у обучающихся экспериментальной группы математической грамотности); контрольный (цель – оценка эффективности предложенного и апробированного в экспериментальной группе методического подхода к изучению темы «Проценты»).

Первичная и повторная диагностика математической грамотности осуществлялась с применением стандартизованного инструментария, разработанного ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования».

Математическая грамотность на констатирующем этапе педагогического эксперимента была сформирована у 60 % обучающихся 5-х классов и не сформирована у 40 % пятиклассников. Большинство (36 %) обучающихся продемонстрировали математическую грамотность на среднем уровне. Доля детей с повышенным уровнем сформированности

математической грамотности на констатирующем этапе составила 14 %, с высоким уровнем – 10 %. Доля детей с низким уровнем математической грамотности на констатирующем этапе педагогического эксперимента превышала треть (36 %) от общей численности выборки. В числе пятиклассников с несформированной математической грамотности были и те, чей уровень определяется как недостаточный. Таких детей 4 %.

Теоретико-методологическим обоснованием для разработки экспериментального методического подхода к формированию у обучающихся математической грамотности при изучении темы «Проценты» послужили следующие тезисы:

1) содержательные характеристики современных образовательных технологий, выступающих в качестве средства достижения новых требований к образовательным результатам по математике;

2) понятие об учебной задаче, которое занимает одно из ведущих мест в теории и практике разработки прикладного инструментария для формирования математической грамотности.

В качестве основной образовательной технологии в педагогическом эксперименте выступила технология укрупнения дидактических единиц. Разработан комплекс практико-ориентированных учебных задач для решения в процессе изучения темы «Проценты» в 5 классе.

При повторной диагностике математической грамотности доля детей с повышенным уровнем сформированности математической грамотности в экспериментальной группе увеличилась на 4 %, со средним уровнем – на 16 %; доля детей с низким уровнем уменьшилась на 20 %. Суммарная доля обучающихся экспериментальной группы со сформированной математической грамотностью на контрольном этапе составляет 80 %, в то время как на констатирующем этапе она составляла 60 %.

В контрольной группе положительная динамика выражается в приросте доли детей с повышенным уровнем сформированности математической грамотности (увеличение на 4 %) и доли детей со средним

уровнем (увеличение на 4 %) при одновременном сокращении доли детей с низким уровнем (уменьшение на 8 %).

Гипотеза подтверждена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выполнения выпускной квалификационной работы являлось выявление, обоснование и экспериментальная проверка дидактических условий формирования математической грамотности обучающихся 5 класса МБОУ СШ №157 по теме «Проценты».

В ходе анализа литературных источников по теме исследования было установлено, что под математической грамотностью в общем виде понимается принципиально новый образовательный результат, достигающийся в процессе обучения школьников математике, выражающийся в способности обучающихся распознавать проблемы, которые возникают в окружающей действительности и могут быть решены средствами математики, формулировать эти проблемы на языке математики, решать эти проблемы, используя математические факты и методы, анализировать и использовать математические методы решения, интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы, формулировать и записывать результаты решения.

Структура математической грамотности может быть представлена в виде сложного интегрального деятельностного образования, включающего информационный, логический, методологический, практический, мотивационный, смысловой, эмоционально-ценностный компоненты, и с этой позиции математическая грамотность представляет собой стратегический целевой ориентир математического образования в школе. Математическая грамотность может быть также представлена в виде трёхуровневой структуры математической компетентности, и с этой позиции она представляет собой тактический целевой ориентир математического образования, который находит своё отражение в непосредственной образовательной деятельности на уроках математики через отбор содержания обучения, выбор методов и средств реализации поставленных целей и задач.

Начало изучения темы «Проценты» приходится на 5-6 классы, при

этом в учебно-методических комплексах разных авторов соотношение объёмов учебного материала в 5 и 6 классах, а также логика самого процесса изучения этой темы выстраиваются по-разному. В современных учебниках по математике для 5-6 классов представлено 2 подхода к изучению темы «Проценты» и решению типовых задач на проценты:

– индуктивный подход (от частного – к общему); впервые с задачами на проценты ученики знакомятся без опоры на дроби, способы решения типовых задач опираются на содержательный смысл понятия «процент»;

– дедуктивный подход (от общего – к частному): изначально задачи на проценты изучаются как частный случай задач на дроби.

Оба подхода имеют свои сильные и слабые стороны, однако, в контексте темы настоящего исследования, общим для этих подходов являются очевидная недостаточность прикладной ориентированности учебного материала по теме «Проценты» в 5 классе, его фрагментарность, отсутствие системности и слабая взаимосвязь с ключевым понятием практической деятельности по формированию математической грамотности – понятием «учебная задача».

Педагогический эксперимент по формированию математической грамотности обучающихся 5 классов при изучении темы «Проценты» осуществлялся в три этапа: констатирующий (цель – педагогическая диагностика актуального состояния сформированности у обучающихся 5 класса математической грамотности); формирующий (цель – разработка и апробация методического подхода к изучению темы «Проценты», который будет способствовать формированию у обучающихся экспериментальной группы математической грамотности); контрольный (цель – оценка эффективности предложенного и апробированного в экспериментальной группе методического подхода к изучению темы «Проценты»).

Первичная и повторная диагностика математической грамотности осуществлялась с применением стандартизованного инструментария,

разработанного ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования».

Математическая грамотность на констатирующем этапе педагогического эксперимента была сформирована у 60 % обучающихся 5-х классов и не сформирована у 40 % пятиклассников. Большинство (36 %) обучающихся продемонстрировали математическую грамотность на среднем уровне. Доля детей с повышенным уровнем сформированности математической грамотности на констатирующем этапе составила 14 %, с высоким уровнем – 10 %. Доля детей с низким уровнем математической грамотности на констатирующем этапе педагогического эксперимента превышала треть (36 %) от общей численности выборки. В числе пятиклассников с несформированной математической грамотности были и те, чей уровень определяется как недостаточный. Таких детей 4 %.

Теоретико-методологическим обоснованием для разработки экспериментального методического подхода к формированию у обучающихся математической грамотности при изучении темы «Проценты» послужили следующие тезисы:

1) содержательные характеристики современных образовательных технологий, выступающих в качестве средства достижения новых требований к образовательным результатам по математике;

2) понятие об учебной задаче, которое занимает одно из ведущих мест в теории и практике разработки прикладного инструментария для формирования математической грамотности.

В качестве основной образовательной технологии в педагогическом эксперименте выступила технология укрупнения дидактических единиц. Разработан комплекс практико-ориентированных учебных задач для решения в процессе изучения темы «Проценты» в 5 классе.

При повторной диагностике математической грамотности доля детей с повышенным уровнем сформированности математической грамотности в экспериментальной группе увеличилась на 4 %, со средним уровнем – на

16 %; доля детей с низким уровнем уменьшилась на 20 %. Суммарная доля обучающихся экспериментальной группы со сформированной математической грамотностью на контрольном этапе составляет 80 %, в то время как на констатирующем этапе она составляла 60 %.

В контрольной группе положительная динамика выражается в приросте доли детей с повышенным уровнем сформированности математической грамотности (увеличение на 4 %) и доли детей со средним уровнем (увеличение на 4 %) при одновременном сокращении доли детей с низким уровнем (уменьшение на 8 %).

На основании вышеизложенного, можно сформулировать вывод о том, что применение при изучении темы «Проценты» методического подхода, основанного на современных образовательных технологиях и практико-ориентированных учебных задачах, действительно, способствует формированию у обучающихся математической грамотности. Следовательно, выдвинутую гипотезу можно признать подтверждённой.

Все поставленные задачи решены в полном объёме, цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. [Электронный ресурс]. URL: <http://standart.edu>
2. Приказ Рособрнадзора № 590, Минпросвещения России № 219 от 06.05.2019 «Об утверждении Методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся» // Специализированный Интернет-портал «Судебные и нормативные акты РФ». [Электронный ресурс]. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-rosobrnadzora-n-590-minprosveshcheniia-rossii-n/>
3. Алексеева Е.Е. Методические особенности формирования математической грамотности учащихся как составляющей функциональной грамотности // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 4 (83). С. 214-218.
4. Асхадуллина Н.Н., Вильданова Д.Р. Формирование функциональной грамотности школьников как актуальная проблема российского образования // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70-2. С. 27-30.
5. Бычков А.В. Содержательные основы подготовки будущего учителя математики к формированию математической грамотности учащихся основной школы // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2021. Т. 6. № 6. С. 1020-1026.
6. Валеев И.И. Функциональная математическая грамотность как основа формирования и развития математической компетенции // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 4 (53). С. 353-360.
7. Гершунский Б.С. Образование как результат: грамотность – образованность – профессиональная компетентность – культура – менталитет // Электронная библиотека БрГУ им. А.С. Пушкина. [Электронный ресурс]. URL:

<https://lib.brsu.by/sites/default/files/sites/default/files/umm/Хрестоматия.%20Северин.%20Новая.pdf/>

8. Денищева Л.О. Избранные вопросы методики преподавания математики: учебно-метод. пособие. М.: МГПУ, 2016. 155 с.
9. Денищева Л.О. Особенности формирования и оценки математической грамотности школьников // Science for Education Today. 2021. Т. 11. № 4. С. 113-135.
10. Денищева Л.О., Краснянская К.А., Рыдзе О.А. Подходы к составлению заданий для формирования математической грамотности учащихся 5-6 класса // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. Т. 2. № 2 (70). С. 181-201.
11. Дударева Н.В., Утюмова Е.А. Модель формирования функционально-математической грамотности в процессе обучения математике // Педагогическое образование в России. 2021. № 4. С. 14-25.
12. Жаукенова Б.А. Формирование математической грамотности учащихся в процессе преподавания математики // Педагогическая наука и практика. 2016. № 1 (11). С. 62-67.
13. Иванова Т.А., Симонова О.В. Структура математической грамотности школьников в контексте формирования их функциональной грамотности // Научная электронная библиотека ELibrary. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12973790>
14. Избранные вопросы методики преподавания математики / Под ред. Л.О. Денищевой. М.: МГПУ, 2013. 74 с.
15. Кара-сал Н.М., Танова О.М. Формирование у учащихся приёмов учебной работы при изучении темы «Проценты» в школьном курсе математики // Научная электронная библиотека ELibrary. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29014633>
16. Кейв М.А. Формирование ценностного отношения к математическим знаниям у студентов – будущих учителей математики в процессе обучения

дискретной математике: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2006. 21 с.

17. Кислякова М.А. Методика рефлексивного обучения решению математических задач // Вестник ТомГПУ. 2020. № 6 (212). С. 92-98.

18. Ковалева Г.С. Первые результаты международной программы PISA-2009. Презентация и обсуждение первых результатов международной программы PISA-2009, 7 декабря 2010 г. [Электронный ресурс]. URL: http://www.centeroko.ru/pisa09/pisa09_pub.html.

19. Корощенко Н.А. Как научиться считать деньги: формирование экономико-математической грамотности через решение математических задач // Научная электронная библиотека ELibrary. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23653135>

20. Кочагина Н.М. Использование математических игр для развития математической грамотности и культуры учащихся // Научная электронная библиотека ELibrary. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22426270>

21. Леонтьев А.А. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла // Образовательная система «Школа 2100». Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: http://school2100.com/school2100/advisers/aa_leontyev/

22. Математика. 5 класс. Учебник / С.М. Никольский, М.К. Потапов и др. М.: Просвещение, 2015. 272 с.

23. Математика. 5 класс. Учебник в 2 частях / Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон. М.: Ювента, 2011. 240 с.

24. Математика. 5 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / Н.Я. Виленкин, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд. 31-е изд., стер. М.: Мнемозина, 2013. 280 с.

25. Математика. 5 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. 14-е изд. М.: Мнемозина, 2013. 270 с.

26. Математика. 6 класс. Учебник / С.М. Никольский, М.К. Потапов и др. М.: Просвещение, 2015. 272 с.
27. Математика. 6 класс. Учебник в 2 частях / Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон. М.: Ювента, 2011. 240 с.
28. Математика. 6 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / Н.Я. Виленкин, А.С. Чеесноков, С.И. Шварцбурд. 31-е изд., стер. М.: Мнемозина, 2013. 280 с.
29. Математика. 6 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. 14-е изд. М.: Мнемозина, 2013. 270 с.
30. Международное исследование PISA: рейтинг России // Корпорация «Российский учебник». Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosuchebnik.ru/material/issledovaniya-pisa-2018-v-rossii/>
31. Методика обучения и воспитания (математика): учебно-методическое пособие / Авт-сост. Л.О. Денищева, Н.В. Савинцева, З.Р. Федосеева. М.: МГПУ, 2015. 127 с.
32. Перминова Л.М. Функциональная грамотность учащихся. Современный урок. 2-е изд., доп. и перераб. М.: МИОО, 2015. 111 с.
33. Подлипский О.К. Функциональная грамотность как направление математического образования в школе // Мир науки, культуры и образования. 2020. № 6 (85). С. 104-106.
34. Рослова Л.О. [и др.] Проблема формирования способности «применять математику» в контексте уровней математической грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. Т. 2. № 2 (70). С. 74-99.
35. Рослова Л.О., Бачурина М.А. Содержание математического образования в контексте функциональной математической грамотности // Образовательное пространство в информационную эпоху – 2019. Сборник научных трудов. Материалы Международной научно-практической конференции. Под редакцией С.В. Ивановой. М., 2019. С. 1054-1068.

36. Сайдалиева Ф.Х., Мухамедова Г.Р., Юсупова С. Роль математических задач в развитии математического мышления учащихся школ // The Scientific Heritage 2021. № 72. С. 36-38.
37. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе // Электронная научная библиотека МГПУ. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2022/04/formum-metodomatika.pdf>
38. Сачкова Е.Н., Каменских Н.А., Пшеницына Н.С. Практико-ориентированные математические задания: методические подходы и опыт внедрения // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70-2. С. 198-203.
39. Скрыбина А.Г., Иванова А.В. Формирование функциональной грамотности школьников на уроках математики // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 2. С. 245-247.
40. Тагаева Г.С. Вопросы оценки функциональной грамотности учащихся школы // Sciences of Europe. 2022. № 87. С. 15-21.
41. Теоретические основы обучения математике в средней школе: учебное пособие / Под ред. Т.А. Ивановой. Н. Новгород: НГПУ, 2013. 292 с.
42. Тюменева Ю.А, Вальдман А.И. Что дают предметные знания для умения применять их в новом контексте? Первые результаты сравнительного анализа TIMSS-2011 и PISA-2012, проведенного на одной и той же выборке российских учащихся // Вопросы образования. 2014. № 1. С. 8-24.
43. Усова С.Н. Подготовка школьников к участию в международном исследовании качества образования PISA-2021 // Инновационные проекты и программы в образовании. 2020. № 6. С. 48-55.
44. Утеева Р.А. Современные диссертационные исследования: теория и методика обучения математике // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2020. № 52. С. 22-26.
45. Ушакова М.А. Развитие функциональной грамотности школьников посредством повышения качества математического образования // Научно-

методическое обеспечение оценки качества образования. 2020. № 1 (9). С. 56-59.

46. Формирование функциональной грамотности на уроках в начальной школе: актуальный региональный опыт: сборник методических материалов. Часть 1 / под ред. Л.В. Серых, С.А. Пульной, С.Е. Тереховой, О.В. Беловой. Белгород, 2020. 440 с.

47. Функциональная грамотность младшего школьника: книга для учителя / Под ред. Н.Ф. Виноградовой. М.: Российский учебник: Вентана-Граф, 2018. 288 с.

48. Хрипунова М.Б., Зеленков Ю.А., Спицина Д.В. Роль математической грамотности в процессе принятия ситуационных решений // Педагогика и психология образования. 2019. № 1. С. 153-163.

49. Шакирова Г.Ф. Решение задач на основе рассуждения как средство формирования математической грамотности // Интерактивная наука. 2022. № 3 (88). С. 52-53.

50. Шевченко Н.И. Принципы развития обучаемости школьников с использованием технологии укрупнения дидактических единиц // Электронная научная библиотека «КиберЛенинка». [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiyu-razvitiya-obuchaemosti-shkolnikov-s-ispolzovaniem-tehnologii-ukrupneniya-didakticheskikh-edinit>