

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

Рябова Мария Валерьевна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ДРОБИ»
В 5-6 КЛАССАХ**

Направление подготовки/специальность: 44.04.01 Педагогическое образование
(код подразделения/код специальности)

Магистерская программа: Математическое образование в условиях ФГОС
(наименование профиля программы)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

д-р пед. наук, профессор Л.В. Шкерина

23.11.2022 Л.В. Шкерина

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы

д-р пед. наук, профессор Л.В. Шкерина

23.11.2022 Л.В. Шкерина

(дата, подпись)

Научный руководитель

канд. пед. наук, доцент М.Б. Шашкина

М.Б. Шашкина

Дата защиты

23.12.2022

Обучающийся М.В. Рябова

М.В. Рябова

Оценка отлично

Протисью

Красноярск 2022

Реферат

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, каждая из которых содержит по три параграфа, заключения, списка литературы и 5 приложений. Общий объем работы составляет 96 страниц, включая приложения. Работа иллюстрирована 18 рисунками и 15 таблицами. Список литературы включает 77 источников.

Объектом данного исследования является процесс обучения математике обучающихся 5-6 классов.

Предмет исследования – методика формирования математической грамотности в процессе изучения темы «Дроби» в 5-6 классах.

Цель исследования состоит в теоретическом обосновании и разработке методики формирования математической грамотности обучающихся 5-6 классов при изучении темы «Дроби».

В магистерской диссертации решены следующие задачи:

1. Определить теоретические основы формирования математической грамотности на основе анализа психолого-педагогической и научно-методической литературы.
2. Описать цели и содержание темы «Дроби» в рамках школьного курса математики 5-6 классов.
3. Разработать содержательный и технологический компоненты методики формирования математической грамотности обучающихся 5-6 классов.
4. Осуществить экспериментальное исследование эффективности применения разработанной методики.

В основу нашего исследования положена следующая гипотеза: методика формирования математической грамотности обучающихся 5-6 классов будет результативной, если:

- выявлены основные приёмы и методы в обучении математике, направленные на формирование математической грамотности и соответствующие запросам к современному образованию;

- определены задания, на основании чего разработан комплекс, направленный на формирование математической грамотности, также способствующие повышению мотивации обучающихся при изучении темы «Дроби».

Для проведения данного исследования были выбраны следующие методы: анализ научно-методической литературы; обобщение инновационного методического (зарубежного и отечественного) опыта; наблюдение; анкетирование; педагогический эксперимент.

Практическая значимость исследования определена возможностью использования материалов исследования в реальной практической деятельности учителями математики для формирования математической грамотности обучающихся 5-6 классов.

В первой главе проведен анализ обновленного Федерального государственного образовательного стандарта, определены конкретизированные требования к современным результатам российского образования в аспекте математики. Рассматриваются теоретические предпосылки развития математической грамотности в начале обучения на ступени основного общего образования, выявлены темы из учебных разделов математического содержания и определены, вероятно, наиболее перспективные средства формирования математической грамотности у обучающихся в рамках изучения темы «Дроби».

Во второй главе были описаны цели и содержание изучения темы «Дроби» в курсе математики 5-6 классов, проанализированы учебники соответствующих ступеней УМК под редакцией А.Г. Мерзляка; предложены формы, методы и средства обучения математике для формирования математической грамотности в рамках изучения темы «Дроби»; представлены результаты проведения педагогического эксперимента на базе МАОУ СШ №149 г. Красноярска, проанализированы полученные результаты.

Результатом работы является обоснование важности формирования математической грамотности на современном этапе российского образования с учетом мировых тенденций; разработанный и апробированный инструментальный прием включения в сценарий урока некоторых из обозначенных в первой главе средств обучения, в том числе комплекс заданий на формирования математической грамотности.

Abstract

The master's thesis consists of an introduction, two chapters, each of which contains three paragraphs, conclusions, bibliography and 5 applications. The total amount of work is 96 pages, including applications. The work is illustrated by 18 figures and 15 tables. References include 77 sources.

The object of this study is the process of teaching mathematics to students of grades 5-6.

The subject of the study is the methodology of the formation of mathematical literacy in the process of studying the topic of «Fractions» in grades 5-6.

The purpose of the study is to substantiate theoretically and develop a methodology for the formation of mathematical literacy of students in grades 5-6 when studying the topic «Fractions».

The following tasks were solved in the master's thesis:

1. To determine the theoretical foundations of the formation of mathematical literacy based on the analysis of psychological, pedagogical and scientific and methodological literature.

2. Describe the goals and content of the topic «Fractions» in the framework of a school mathematics course for grades 5-6.

3. To develop the content and technological components of the methodology for the formation of mathematical literacy of students in grades 5-6.

4. To carry out an experimental study of the effectiveness of the developed methodology.

Our research is based on the following hypothesis: the method of forming mathematical literacy of students in grades 5-6 will be effective if:

- the main techniques and methods in teaching mathematics aimed at the formation of mathematical literacy and corresponding to the needs of modern education are identified;

- tasks have been defined, on the basis of which a complex has been developed aimed at the formation of mathematical literacy, also contributing to increasing the motivation of students when studying the topic of «Fractions».

To conduct this research, the following methods were chosen: analysis of scientific and methodological literature; generalization of innovative methodological (foreign and domestic) experience; observation; questionnaire; pedagogical experiment.

The practical significance of the study is determined by the possibility of using research materials in real practical activities by mathematics teachers to form mathematical literacy of students in grades 5-6.

The first chapter analyzes the updated Federal State Educational Standard, defines the specified requirements for modern results of Russian education in the aspect of mathematics. The theoretical prerequisites for the development of mathematical literacy at the beginning of training at the stage of basic general education are considered, topics from the educational sections of mathematical content are identified and probably the most promising means of forming mathematical literacy among students within the framework of studying the topic «Fractions» are identified.

In the second chapter, the goals and content of studying the topic of «Fractions» in the course of mathematics of grades 5-6 were described, textbooks of the corresponding levels of the UMC edited by A.G. Merzlyak were analyzed; forms, methods and means of teaching mathematics for the formation of mathematical literacy within the framework of studying the topic of «Fractions» were proposed; the results of a pedagogical experiment based on the MAEI Secondary school №149 of Krasnoyarsk, the results obtained are analyzed.

The result of the work is the substantiation of the importance of the formation of mathematical literacy at the present stage of Russian education, taking into account global trends; developed and tested tools for including some of the teach-

ing tools indicated in the first chapter in the lesson scenario, including a set of tasks for the formation of mathematical literacy.

.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ	14
1.1. Математическая грамотность обучающихся как новый образовательный результат	14
1.2. Модель математической грамотности обучающихся 5-6 классов.....	25
1.3. Дидактические возможности темы «Дроби» для формирования математической грамотности обучающихся	35
Выводы по главе 1.....	43
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ДРОБИ»	44
2.1. Цели и содержание изучения темы «Дроби»	44
2.2. Формы, методы, средства обучения и основные методические идеи формирования математической грамотности.....	54
2.3. Итоги опытно-экспериментальной работы и проверка гипотезы исследования	65
Выводы по главе 2.....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:.....	78
Приложение А	90
Приложение Б.....	99
Приложение В	100
Приложение Г.....	101
Приложение Д	102

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня в мире царит небывалая динамика, все окружающее нас меняется крайне динамично. В таких условиях для человека весьма значима способность оперативно откликаться на все перемены, аккумулировать и качественно анализировать информацию, чтобы успешно существовать в таких обстоятельствах. При этом современное устройство жизни в обществе заставляет нас пересмотреть свои представления о математическом образовании. Одной из центральных задач учителя на сегодня считается не только выработка у обучающегося предметных компетенций, но и формирование у него умения применять математику в жизни [20, 21, 29, 56].

Проще говоря, под этим следует понимать, что сегодняшний школьник нуждается в хорошем уровне математической грамотности. Однако не всякий учитель оказывается готов перестроить модель процесса обучения в соответствии с тем, что подразумевается под математической грамотностью [2, 13].

Существующая в настоящее время модель российского образовательного процесса целенаправленна на практическую реализацию целей просветительской деятельности, в комплексе которых наиболее значимым является понятие «функциональная грамотность». Функциональная грамотность, претерпевшая изменения и дополнения, начиная с 1957 года [15, 16], в настоящее время можно трактовать как комплекс способностей, благодаря которым обучающиеся постигают актуальность и ценность учебных курсов, изучаемых ими, интенсивно осваивают программное наполнение образовательных программ и, что самое значимое на практике в обыденной жизни используют знания и навыки, полученные в процессе обучения [74]. К одной из составляющих функциональной грамотности относится математическая грамотность, уместно судить о которой можно лишь при условии, что он стабильно оперирует математическими знаниями, осознает значимость своих ученических знаний математической направленности, владеет навыками их практи-

ческого применения не только в различных научных отраслях, но и в условиях повседневной жизни.

Согласно анализу исследований К.А. Адамович, А.В. Капуза, А.Б. Захарова, И.Д. Фрумина, Л.О. Рословой, К.А. Краснянской, Е.С. Квитко в России наблюдается достаточно большое в сопоставлении с другими странами мира различие между результатами исследований PISA и TIMSS с PIRLS, что свидетельствует о расхождении в содержании национальных образовательных потребностей, зафиксированных в исследовании PISA. Вместе с тем, высокие баллы по оценке «классических» знаний закладывают хорошую базу для формирования навыков по применению этих знаний [52, 57, 70].

Вопрос о поиске эффективных методик формирования математической грамотности, причинах невысоких показателей демонстрируемого школьниками уровня математической компетенции поднимается повсеместно. За рубежом вопросами функциональной математической грамотности, ее структурными компонентами и инструментами развития занимаются следующие исследователи: Aniar Puspita Warni, С. Arslan, J. Mullen, Laitochová Jitka, T. Nerman, Н.К. Элмуродова, С.З. Ногаева. В российской дидактике можно выделить следующих авторов: И.Ю. Алексашина, И.И. Валеев, Л.О. Денищева, М.В. Егупова, О.В. Симонова, Т.Ф. Сергеева, Л.О. Рослова, М.Б. Шашкина, О.В. Тумашева, Н.А. Краснянская, Е.Г. Тяглова.

Исследуя результаты прошедших циклов международного исследования, в качестве одной из причин низкого уровня сформированности математической грамотности у обучающихся Российской Федерации выделяют отсутствие актуализации и плохой уровень усвоенности ряда математических разделов в процессе на протяжении большей части времени обучения в основной школе [67]. Одним из таких разделов является – понятие дроби. Вопреки активной деятельности в направлении данного вопроса, актуальной в настоящее время методической базы по устранению обозначенной педагогической трудности в рамках учебного процесса по математике не найдено. В

образовательном процессе учителя математики испытывают ряд проблем, касающихся формирования математической грамотности. Так, обостряется противоречие между важностью такого образовательного результата, как математическая грамотность, в современной школе и отсутствием методик, направленных на формирование данного качества у обучающихся. В связи с этим в системе преподавания математики сохраняется проблема подбора эффективных методик и технологий формирования и развития математической грамотности обучающихся.

Объектом данного исследования является процесс обучения математике обучающихся 5-6 классов.

Предмет исследования – методика формирования математической грамотности в процессе изучения темы «Дроби» в 5-6 классах.

Цель исследования состоит в теоретическом обосновании и разработке методики формирования математической грамотности обучающихся 5-6 классов при изучении темы «Дроби».

Гипотеза исследования: методика формирования математической грамотности обучающихся 5-6 классов будет результативной, если:

- выявлены основные приёмы и методы в обучении математике, направленные на формирование математической грамотности и соответствующие запросам к современному образованию;

- определены задания, на основании чего разработан комплекс, направленный на формирование математической грамотности, также способствующие повышению мотивации обучающихся при изучении темы «Дроби».

Для достижения планируемой цели были поставлены следующие *задачи*:

1. Определить теоретические основы формирования математической грамотности на основе анализа психолого-педагогической и научно-методической литературы.

2. Описать цели и содержание темы «Дроби» в рамках школьного курса математики 5-6 классов.
3. Разработать содержательный и технологический компоненты методики формирования математической грамотности обучающихся 5-6 классов.
4. Осуществить экспериментальное исследование эффективности применения разработанной методики.

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав и заключения.

По теме исследования были опубликованы работы:

1. Некрасова А.Ф., Рябова М.В. Развитие функциональной грамотности обучающихся на уроках математики // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 28 апреля 2020 года / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол.; Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2020. С. 88-90.
2. Некрасова А.Ф., Рябова М.В., Шашкина М.Б. Развитие математической грамотности обучающихся на основе использования метапредметных и проектных заданий // Материалы VII Международной научно-практической конференций «Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе: от науки к практике» (к 80-летию со дня рождения В.А. Гусева). Москва, 18-30 ноября 2022 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://news.scienceland.ru/2022/11/15/развитие-математической-грамотности/> (дата обращения 18.11.2022).
3. Рябова М.В. Развитие математической грамотности обучающихся основной школы на уроках математики посредством практико-ориентированных задач // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теорети-

ческий и технологический аспекты: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Красноярск, 10-11 ноября 2020 г. / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред.кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева – Красноярск, 2020. С. 127-133.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ

1.1. Математическая грамотность обучающихся как новый образовательный результат

В настоящее время одним из определяющих направлений развития системы общего образования на уровне государства стало достижение глобальной конкурентоспособности [29, 43, 69]. Из наиболее объективных показателей достижения поставленных целей можно отметить результаты международных сопоставительных исследований, в которых школьники Российской Федерации принимают участие [39, 52]. Место Российской Федерации в глобальном рейтинге стран по качеству общего образования определяется на основе совокупных результатов участия наряду с другими показателями.

Развитие уровня функциональной грамотности обучающихся в условиях модернизации образования в современном мире является одним из основных параметров эффективности деятельности системы образования на международном рынке. На сегодняшний день критерии оценивания функциональной грамотности выдвигает ряд международных исследований такие как оценка качества чтения и понимания текста выпускниками начальной школы (Progress in International Reading Literacy Study, далее – PIRLS) [Рисунок 1], оценка качества и тенденций в математическом и естественнонаучном образовании обучающихся (Trends in Mathematics and Science Study, далее – TIMSS) [Рисунок 2], международная программа оценки образовательных достижений 15-летних обучающихся (Programme for International Student Assessment, далее – PISA) [Рисунок 3], оценивающие степень готовности обучающихся самостоятельно применять приобретенные в школе знания, умения и навыки с целью эффективного решения комплекса повседневных задач в рамках различных отраслей человеческой деятельности, а также в сфере межличностного взаимодействия и социальных взаимосвязей.

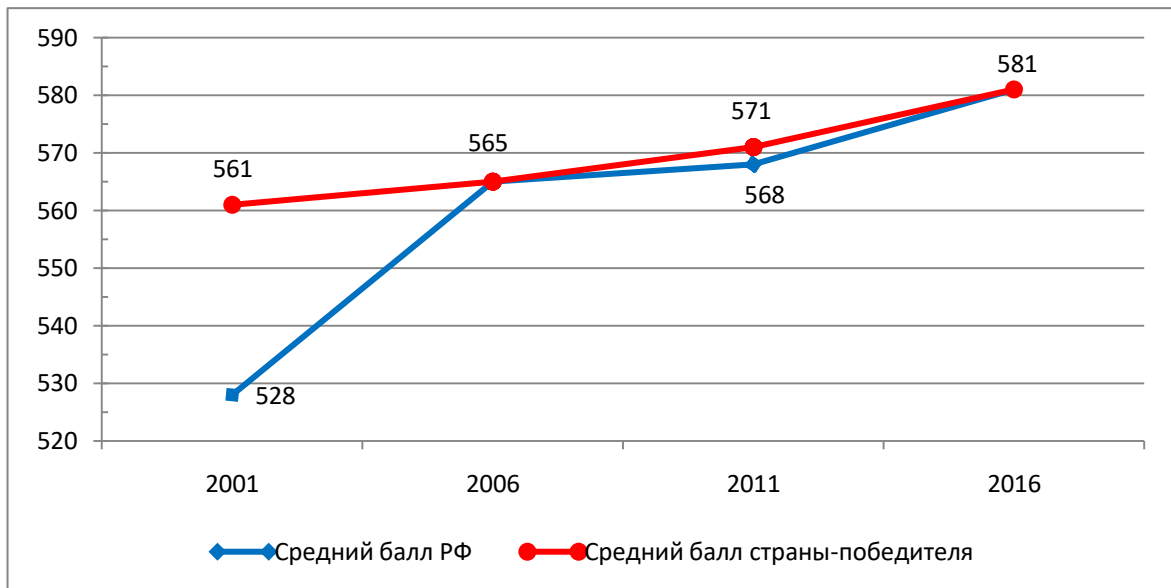


Рисунок 1. Динамика выступлений российских обучающихся в PIRLS

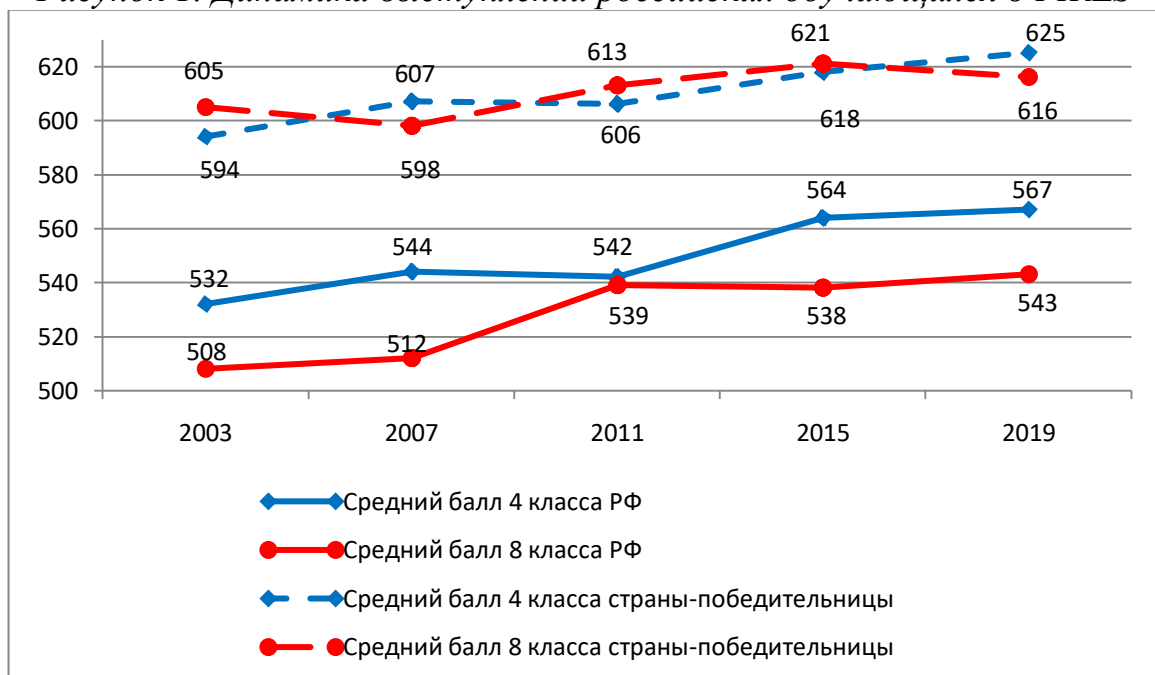


Рисунок 2. Динамика выступлений российских обучающихся в TIMSS (математика)

Анализируя результаты международного исследования PISA в рамках диагностики математической грамотности [17], очевидно продолжительное снижение уровня в странах организации экономического сотрудничества и развития, начиная с 2003 года. Неудивительно, что исследователями с разных стран выделяется целый ряд аспектов изучения формирования развития и диагностики математической грамотности у современных школьников.

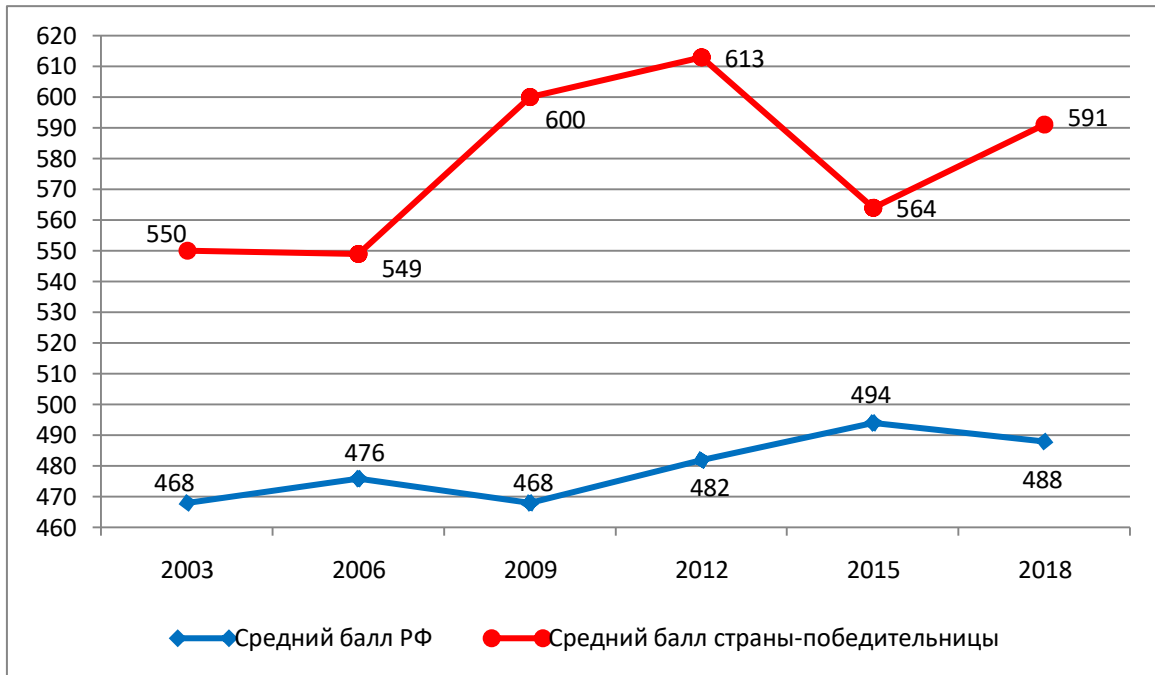


Рисунок 3. Динамика выступлений российских обучающихся в PISA (математическая грамотность)

Так, в исследовании авторов из Южно Африканской Республики [3] вопросы формирования математической грамотности были рассмотрены с точки зрения расовой принадлежности. Дженнифер Мюллен в своем исследовании анализирует связь развития математической грамотности и словарного запаса в аспекте улучшения результатов по стандартизированным математическим тестам. Ею была внедрена стратегия расширения словарного запаса, в рамках которой обучающиеся должны были устанавливать связь между математическими терминами, обычным повседневным языком, формализованными математическими определениями и математическими символами. О необходимости работы с увязыванием математических понятий и повседневной жизнью говорят Т.Ф. Сергеева и Т.Н. Константинова [63]. Джованна Ди Кастро [5], используя комплексный подход и данные анкетирования PISA, анализирует гендерные различия в показателях математической грамотности на начальном этапе среднего образования, приходя к выводу о том, что низкий уровень юных жительниц страны связан не требующими знаниевых навыков: уверенностью в себе, ожиданием других и стереотипами, воспитанными в семейной и образовательной среде. Полученные данные свиде-

тельствуют о возможности нивелировать гендерный разрыв при включении STEM технологий в процесс обучения. Привлечение STEM технологий в аспекте формирования математической грамотности является предметом ряда исследователей Индонезии и Украины [4, 8, 9, 12, 18] не только на уровне средней школы, но и в начальной школе [12], хотя возраст школьников не влияет на цель исследований – неизменно ставится вопрос о влиянии STEM технологий на развитие математической грамотности у обучающихся. Помимо STEM обучения с этой же целью, рассматриваются также проектная деятельность [28, 49], кейс-технология [14, 22, 41] и использование ментальных карт [7].

Цифровая эра XXI века требует от сферы образования умения использовать ИКТ (информационные и коммуникационные технологии) в учебном процессе, и не в последнюю очередь в математике. Цифровизация, будучи тем инструментом, который, как считается, может внести значительный вклад в развитие образования, вместе с тем является испытанием с точки зрения его применения, особенно в отношении развития математических знаний и навыков, математической грамотности. Вопрос о возможности использования цифровых технологий для развития математической грамотности рассматривается в статьях ряда исследователей [8, 19, 27, 40].

Очевидно, что одним из главных действующих лиц, от которого в большей степени зависит уровень сформированности функциональной математической грамотности – это учитель. С течением времени перечень предъявляемых к нему требований видоизменяется, таким образом, встает вопрос о готовности учителя адаптироваться под стремительно преобразующиеся реалии. Данный вопрос поднимают в своей работе чешские [13], турецкие [2] и отечественные исследователи [60, 49].

На сегодняшний день в России создаётся система мер по формированию функциональной грамотности. Например, в 2019 году Министерство образования России приступило к реализации проекта «Мониторинг формиро-

вания функциональной грамотности обучающихся», который ставит своей целью рост уровня функциональной грамотности обучающихся [26]. За рамками разработки и реализации данной программа, с учетом специфики региона Министерство образования Красноярского края ежегодно проводит педагогический марафон «Формирование функциональной грамотности», разрабатываются дорожные карты оказания методической помощи педагогов по реализации внедрения функциональной грамотности в процесс обучения и др.

Актуализация дидактических и методических средств с учетом пере-профилирования системы образования в векторе новых результатов, касающихся «навыков 21 века», функциональной грамотности учащихся и развития позитивных установок, мотивации к обучению и поведенческих стратегий обучающихся в различных ситуациях, готовности к жизни в период пре-образований; предоставление всесторонней информации профессиональному сообществу и общественности о достигнутых в ходе международных исследований результатах и механизмах их достижения; внедрение системы комплексного контроля успеваемости и качества образования обучающихся на основе применения современных измерительных инструментов для исчерпывающей диагностики предметных, метапредметных и личностных результатов, – все это является общепринятыми на сегодняшний день отечественными и зарубежными методами формирования и оценки функциональной грамотности [24, 32, 50, 66].

В настоящее время широко признано, что в составе функциональной грамотности выделяют такие элементы, как математическая, естественнонаучная и финансовая грамотность, творческое мышление и глобальные компетенции.

Согласно международной программе по оценке компетенций взрослых (The Programme for the International Assessment of Adult Competencies, далее – PIAAC) читательская и математическая грамотность образуют основу для

развития других познавательных навыков, таких как аналитическое и критическое мышление, и являются существенным условием доступа к специфическим областям знаний и понимания сложной информации. Данные навыки адекватны широкому спектру жизненных ситуаций: от профессиональной деятельности до ситуаций, с которыми сталкивается любой человек в повседневной жизни [53].

Некоторым людям математическая грамотность относительно незнакома. Предыдущие исследования показали, что математическая грамотность все еще чужда и некоторым обществам, однако она важна для общества в 21 веке. Математическая грамотность по-прежнему остается серьезной проблемой в базовом математическом образовании, таким образом, неудивительно, что ключевая проблема и тенденция в исследованиях математического образования непосредственно связана с формированием и развитием математической грамотности [11, 30, 36, 38, 58]. Это связано с тем, что человек должен быть в состоянии осуществлять ожидаемую от него роль субъекта, который всю свою жизнь учится самостоятельно [21], и решить проблему реального мира, которая требует от него использования навыков и компетенций, приобретенных благодаря опыту в школе и повседневной жизни. Фундаментальный процесс в этом направлении называется математизацией, процессом, который заставляет обучающихся переходить от контекста реального мира к контексту математики, и это требуется для решения повседневных задач. Математизация позволяет обучающимся интерпретировать и оценивать проблемы, а затем интерпретировать решение, чтобы поверить, что полученный результат соответствует реальной ситуации и задаче.

Следовательно, с незнанием математической грамотности должно быть покончено в ближайшее время, и сообщество должно знать и овладевать компетенциями в области математической грамотности, чтобы справляться с повседневными проблемами. Таким образом, математическая грамотность

как аспект функциональной грамотности становится насущным вопросом, подлежащим дальнейшему обсуждению.

По степени влияния математическая грамотность является вторым после читательской грамотности структурным компонентом функциональной грамотности. Исходя из содержания международного исследования PISA 2021 [42, 72], призванного выявить состояние математической грамотности обучающихся в мире, математическая грамотность трактуется в качестве способности человека к интерпретации, формулированию и применению математических знаний в условиях различных реальных ситуаций. Математическая грамотность охватывает факты, определения и средства, позволяющие описывать, давать объяснения и предсказывать события в разнообразных сферах жизни. С помощью базовых математических знаний, умений и навыков человек способен не только принимать решения, но и аргументировать свои решения и выводы, осознавать важность математики в жизни [75].

И.И. Валеев придерживается мнения, что «функциональная математическая грамотность» достигается посредством понимания роли изучения математики для познания мира вокруг себя, а также навыков, присущих человеку, умеющему мыслить [30].

В своей работе Л.О. Рослова [59] опирается на независимость математической грамотности от предметного контента, определяя содержание математического образования. Академические знания, в том числе направленные на прикладное использование, необходимы, но не достаточны для развития умения правильно их применить в условиях различных жизненных ситуаций. Умение обращаться с информацией, интерпретировать математический язык, как устный, так и письменный - приоритетный навык в контексте математической грамотности. По этой причине в состав математической грамотности следует включать кроме предметного аспекта еще и метапредметные навыки, связанные с читательскими, информационными, коммуникативными и социальными навыками [37, 44, 55, 62].

В связи с возросшим интересом к функциональной грамотности, концепция которой предполагает характеристику человека, обладающего достаточными знаниями, навыками и умениями, непрерывно накапливаемыми на протяжении жизни, и умеющего применять их для оптимального поиска и решения наиболее обширного круга жизненных ситуаций и проблем как в различных сферах человеческой деятельности, так и в области коммуникации и межличностных отношений [51], стало широко использоваться в рамках обновленного Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) [71].

В Федеральном государственном образовательном стандарте на концептуальном уровне фиксируется переход образовательной системы на выработку функциональной грамотности обучающихся [Рисунок 4].

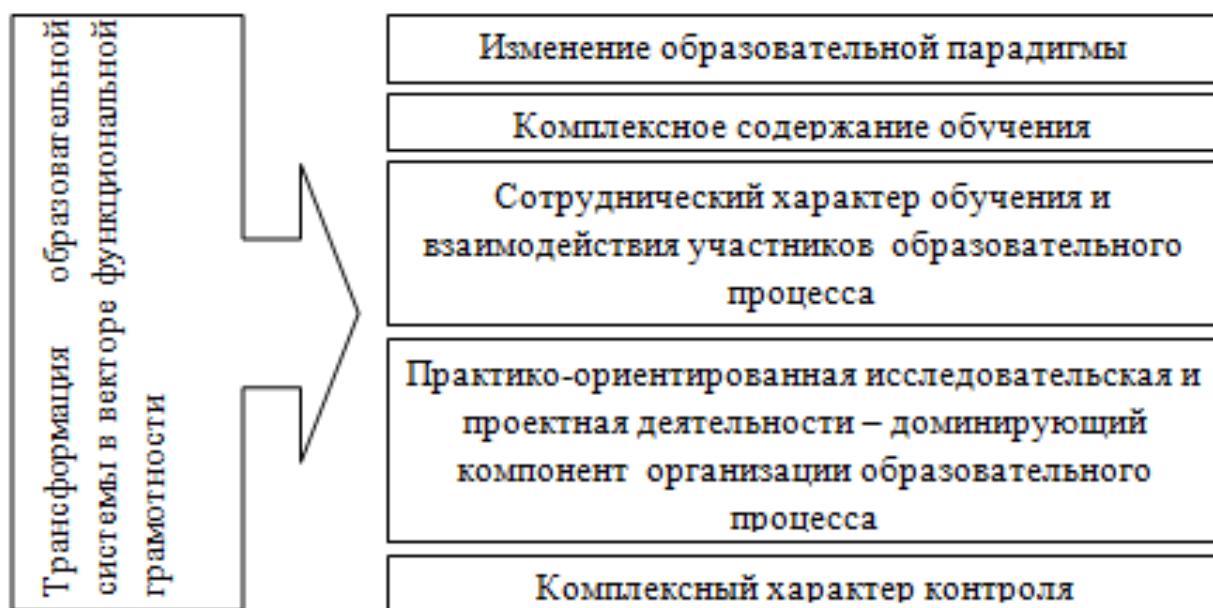


Рисунок 4. Критерии трансформации образовательной системы в рамках развития функциональной грамотности

Тематика данного направления обусловлена меняющимися требованиями действительности к получающему образование и самореализующемуся в среде современного социума индивидууму. Среди подобных изменений – расширение диапазона задач, стоящих перед личностью, ее включенность в многообразные социально-бытовые сферы и социально-значимые отношения. Задача, стоящая перед человеком, – научиться находить, сравнивать, ин-

терпретировать, анализировать некие обстоятельства, рассматривая одни и те же процессы с разных сторон, воспринимать информацию, с целью сделать оптимальный шаг, принимать рациональные действия, конструктивные решения, для чего требуется способность применять полученные знания, навыки и умения для решения важных задач в изменчивых контекстах. Важно грамотно и четко планировать свою работу, проводить мониторинг и оценку, сотрудничать с другими людьми, а также уметь действовать в неопределенной и сложной ситуации.

В результате обновления ФГОС произошла переоценка значимости формирования функциональной грамотности в свете достижения приоритетных целей образования, обозначенных личностных, метапредметных и предметных планируемых результатов образования. Исполнение требований Федерального государственного образовательного стандарта сопряжено с обогащением содержания школьного образования рядом слагаемых обеспечения функциональной грамотности и осуществлением практического овладения способами их встраивания.

Так, определенные условия, предоставляющие для обучающихся возможность формирования функциональной грамотности (способности решать не только учебные задачи, но и – главное – жизненные проблемные ситуации, благодаря сформированным мягким навыкам), включающей овладение базовыми умениями, определяющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий должны быть созданы в целях обеспечения реализации программы основного общего образования. В требованиях к предметным результатам по различным дисциплинам прослеживается упоминание той или иной составляющей части понятия функциональной грамотности. При анализе предыдущей версии ФГОС и новой, можно отметить направленную конкретизацию и расширение требований, в том числе, и в области образовательных результатов, причем не только предметных, но и метапредметных.

В ходе решения различных математических задач обучающиеся могут выражать сомнение в необходимости их решения, что ведет к недоверию в целесообразности изучаемого материала, а это отрицательно сказывается на учебной мотивации обучающихся. В Концепции развития математического образования в Российской Федерации [43] отмечается, что низкая заинтересованность обучающихся в процессе изучения математики является одной из основных бед школьного образования. Мысль о формировании у школьников универсальных умений, требующихся для решения житейских проблем, одна из ведущих в ФГОС.

В качестве действенного инструмента стимулирования мотивации к изучению математики могут выступать практико-ориентированные задания [35, 48, 62]. Соблюдение требований Федерального стандарта обеспечивает ориентацию школьного образования на развитие качеств обучающихся, необходимых для вхождения в жизнь современного общества и успешного практического взаимодействия с окружающей природой, трудовым миром и повседневными реалиями.

Таблица 1. Анализ обновленного ФГОС на предмет актуальности развития функциональной грамотности

Вид грамотности	Учебный предмет	Требования к предметным результатам
Финансовая	Обществознание (базовый уровень)	владение умением самостоятельно оценивать и принимать решения, выявлять с помощью полученных знаний наиболее эффективные способы противодействия коррупции; определять стратегии разрешения социальных и межличностных конфликтов; оценивать поведение людей и собственное поведение с точки зрения социальных норм, ценностей, экономической рациональности и финансовой грамотности; осознавать неприемлемость антиобщественного поведения, осознавать опасность алкоголизма и наркомании, необходимость мер юридической ответственности, в том числе для несовершеннолетних граждан
Функциональная	Физика (базовый уровень)	сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей

		роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
Функциональная	Химия (базовый уровень)	сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде
Функциональная	Биология (базовый уровень)	сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем
Экологическая	Биология (базовый уровень)	сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих [71]

Развитие функциональной грамотности как требование к предметным результатам отражено именно на базовом уровне изучения предмета, что можно проследить и по предмету «Математика» по наличию слов о связи предмета и реальной жизни посредством решения задач, непосредственно исходящих из контекста повседневности. Таким образом, можно говорить о том, что развитие функциональной, и в том числе математической грамотности необходимо осуществлять на базовом уровне в соответствии с обновленным ФГОС.

1.2. Модель математической грамотности обучающихся 5-6 классов

В начальной школе происходит постепенное формирование некоторых ключевых характеристик математической грамотности. При этом ряд из них формируется на уроках математики, в то время как остальные получают развитие при прохождении других предметов и в ежедневной рутине. Сравнительно невысокие результаты обучающихся из России в определенных заданиях в рамках тестирования PISA [*Рисунок 3*] свидетельствуют о специфических затруднениях, с которыми встречаются школьники при переходе из начального в среднее звено. Среди заданий, вызывающих наибольшие затруднения нет тех, которые требуют использование навыка выполнения арифметических действий или решения типовых математических заданий, неважно по алгебре или по геометрии. Самыми сложными для российских школьников являются задания с контекстом повседневной жизни, носящие практический характер.

В своей работе К.А. Краснянская и О.А. Рыдзе [60] характеризуют возникновение у обучающихся в процессе перехода из младшей в среднюю школу ряда затруднений, поддающихся диагностике и устранению. В ходе изучения было установлено, при выполнении заданий обучающиеся успешно справились с теми, которые требовали от них обращения к жизненному и учебному опыту. Разбор серии однотипных заданий позволил выделить математические умения, требующие внимания в рамках основного обучения с позиции планируемых результатов и обеспечения преемственности в их освоении. К ним относятся способности, перечисленные в следующей таблице [*Таблица 2*].

В процессе формирования математической грамотности у обучающихся следует содействовать повышению понимания связи математических фактов, которые изучаются, с условиями реальной жизни и другими дисциплинами, а также способствовать пониманию преемственности между содержанием курса математики на разных этапах обучения [10, 63].

Таблица 2. Умения, требующие особого внимания

Переход из начальной школы в основную	Основная школа
<ul style="list-style-type: none"> • Выполнять арифметические действия с натуральными числами и дробями; • Выстраивать последовательность на основании задания или по самостоятельному принципу; • Выявлять и делать умозаключения о зависимости между величинами; • Проверять верность утверждения, аргументировать вывод. 	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнять арифметические действия с рациональными числами; • Выявлять закономерности, составлять последовательности; • Определять математическое описание предложенной зависимости; • Строить высказывания, проверять верность утверждения.

В своей работе [64] О.В. Симонова описывает следующую проблематику учебной деятельности 5-6 классов: переходя к курсам алгебры и геометрии, обучающиеся показывают низкий уровень накопления учебной деятельности в предыдущие годы, таких как самостоятельная деятельность, вследствие чего значительная часть обучающихся основного звена не умеют формулировать цели своей деятельности и соотносить их с планируемыми результатами, не умеют планировать собственную работу, испытывают сложности с элементарными исследованиями, несмотря на увеличение количества информации и способах работы с ней. В качестве решения данного противоречия в рамках урочной деятельности в соответствии с ФГОС предлагается формировать и развивать универсальные учебные действия (далее – УУД).

В той же работе О.В. Симонова описывает модель формирования математической грамотности обучающихся 5-6 классов [Рисунок 5].

Беря во внимание тот факт, что предмет математической грамотности обучающихся по большей части – элемент международных исследований, таких как TIMSS и PISA, следует рассматривать более подробно именно модель математической грамотности, предъявляемой мониторингом PISA, поскольку российские обучающиеся уже давно показывают приемлемый результат в рамках других исследований, но стратегической цели, поставленной Президентом в 2018 году [69], наша страна пока не достигла.

В ходе математических исследований рассматриваются конкретные объекты и понятия, для анализа, изучения и преобразования которых приме-

няются многочисленные методы математического мышления. С помощью правильных доводов и гипотез обучающиеся находят необходимые результаты, формулируют соответствующие заключения, внушающие доверие. Применение математического метода мышления [76] способствует обеспечению связи между всеми процедурами в процессе решения проблемы: формулировкой, применением, интерпретацией и оценкой.

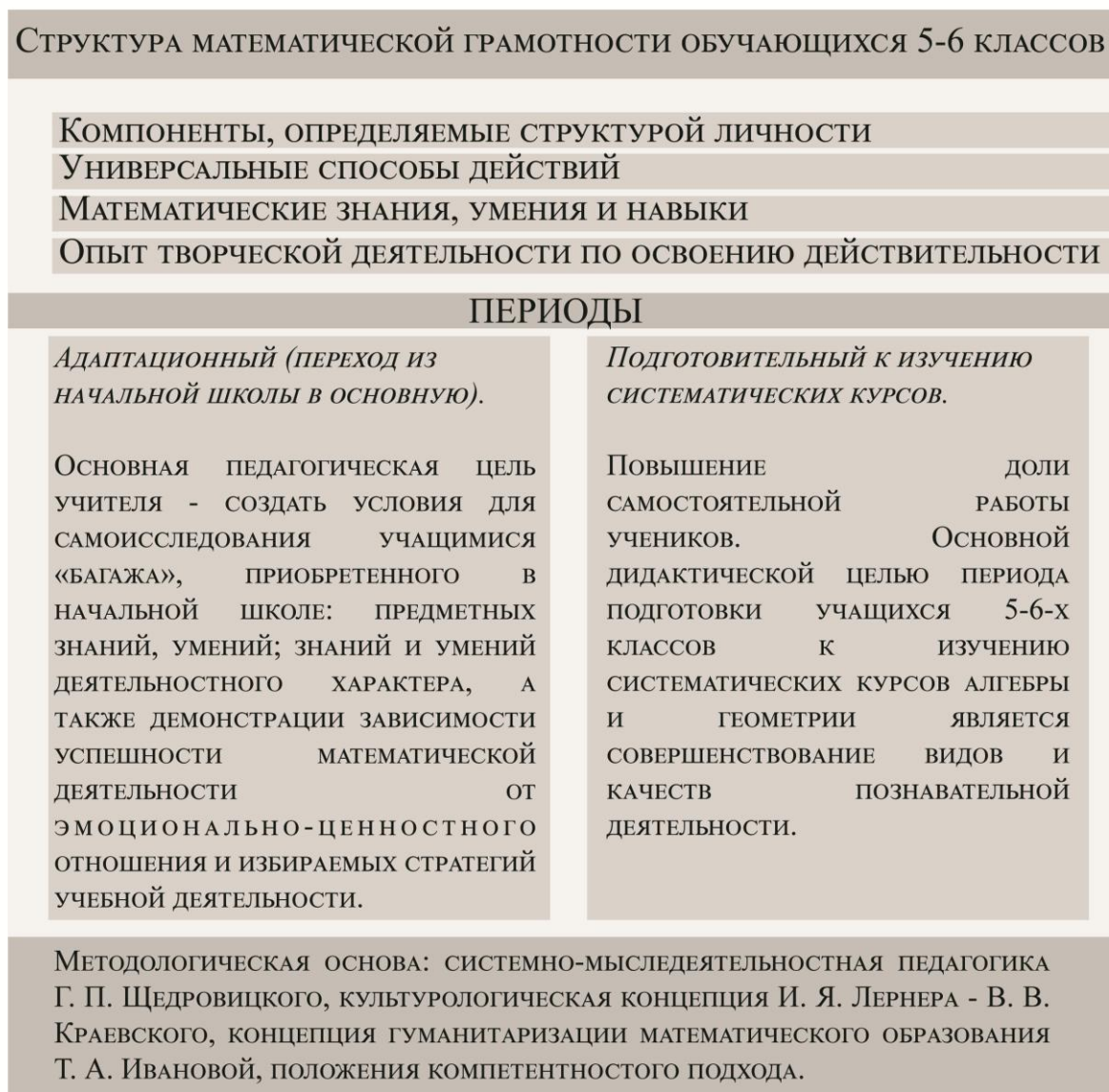


Рисунок 5. Модель математической грамотности в 5-6 классах
Соответственно, на основании исследований PISA, математическое мышление является одним из основополагающих концептов математической грамотности. Формирование способности обучающегося рассуждать ясно,

логично, обоснованно и достоверно – приоритетная задача математического образования и важнейшая в концепции развития математического образования. Также обучающиеся в процессе обучения должны усвоить принципы логических действий и методы доказательства, дедуктивные методы. При изучении математики возникает потребность в освоении этапов математического моделирования, с тем, чтобы приобрести опыт практического применения на практике рассмотренных математических сведений для решения вопросов в рамках реальной жизни или других областей знаний.

При взаимодействии с событиями и явлениями окружающей действительности, у субъекта возникают задачи, которые можно согласно модели PISA разделить на четыре содержательные области, напрямую отражающие предметное ядро математического содержания: количество, неопределенность и данные, изменение и зависимости, пространство и форма.

Представление о количестве, что подтверждает и сравнительный анализ результатов исследования PISA [*Рисунок 6*], – одно из самых распространенных и важных математических проявлений при взаимодействии и осуществлении деятельности в современном мире. Оно включает в себя количественную оценку качеств объектов, связей, ситуаций и событий в мире; восприятие различных форм представления этих показателей; и интерпретацию и обоснование результатов, исходя из количества. Количественная характеристика окружающего мира предполагает понимание измерений, подсчетов, единиц измерения величин, показателей, относительных размеров, а также числовых процессов и моделей.

Количественная оценка – это первичный метод описания и измерения огромного набора признаков отдельных элементов окружающей среды. Она позволяет моделировать различные ситуации, исследовать процессы изменения и зависимости, описывать пространство и форму и оперировать ими, систематизировать и интерпретировать данные, а также измерять и оценивать неопределенность.

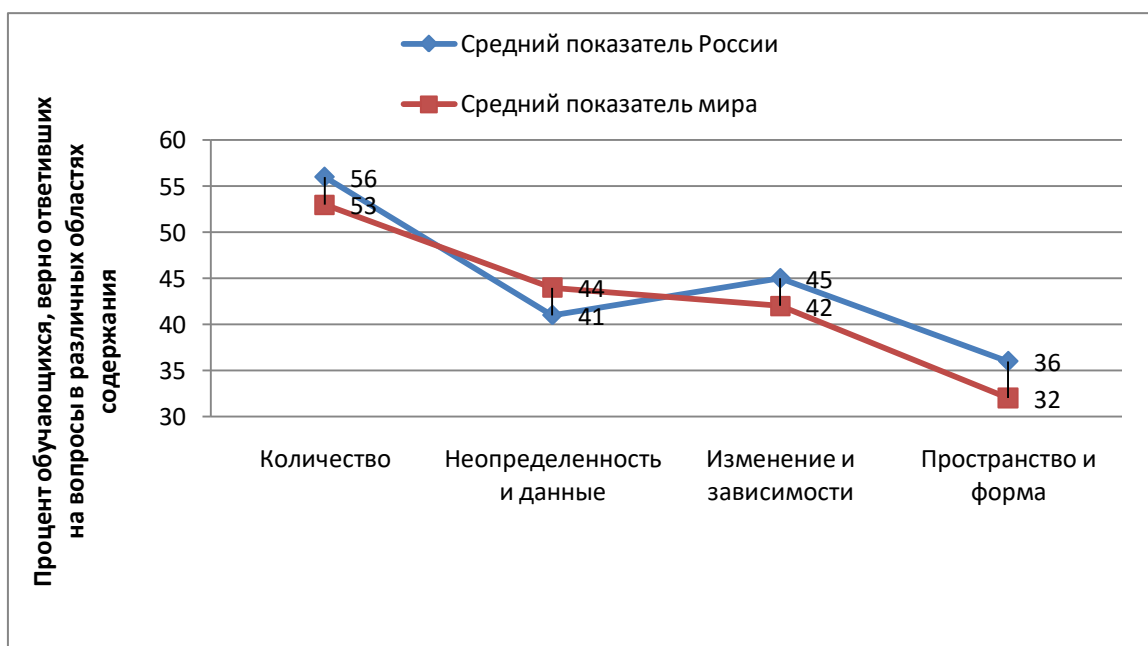


Рисунок 6. Сравнительный анализ результатов России по областям содержания в PISA

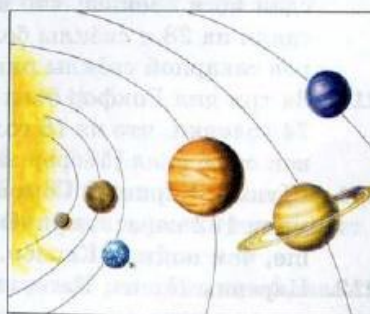
Задания, относящиеся к данной содержательной области, составляют фундамент – базу, с которой встречаются обучающиеся пятых классов, только перешедшие на ступень основного образования. В процессе обучения пятиклассникам приходится работать с задачами и из других содержательных областей математической грамотности, а с течением времени происходит увеличение их числа, так задания из области «Пространство и форма» встречаются обучающимся в начале обучения в качестве пропедевтики геометрии в 7 классе, а задания, связанные с математическим описанием зависимости между переменными в различных процессах, отождествляющие область содержания «Изменение и зависимости» становятся приоритетными на уроках алгебры, несмотря на то, что в младших классах обучающиеся уже познакомились с некоторыми основами.

Анализируя линию УМК под редакцией А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир [46, 47], с первыми заданиями, представленными в качестве пропедевтики «Неопределенности и данных», обучающиеся встречаются в 5 классе [46] в теме «Вычитание натуральных чисел» [Рисунок 7]. Затем, подходя к теме статистики ближе, в теме «Среднее арифметическое. Среднее

значение величины». После этого, задания типа «Неопределенность и данные» предлагаются к решению в данном УМК только в 6 классе [47] в рамках тем: «Диаграммы», «Случайные события. Вероятность случайного события» и «Графики».

201. В таблице приведены максимальные расстояния от Солнца до некоторых планет Солнечной системы:

Меркурий	57 910 000 км
Венера	108 210 000 км
Земля	149 600 000 км
Юпитер	816 355 600 км
Сатурн	1 506 750 000 км
Уран	3 007 665 000 км



Найдите, на сколько километров:

- 1) Земля расположена ближе к Солнцу, чем Сатурн;
- 2) Уран расположен дальше от Солнца, чем Меркурий.

Рисунок 7. Пример задания из учебника 5 класса по математике УМК под редакцией А.Г. Мерзляка

Учитывая невысокие показатели России в рамках решения статистических заданий и заданий по теории вероятности, в обновленном ФГОС данный аспект был выделен в отдельную область содержания, а также перечень учебных предметов был расширен, добавлением «Теории вероятности» с 7 класса.

С зависимостями в рамках предмета математика обучающиеся встречаются и в начальной школе, изучая формулы нахождения площади и периметра, а также формулу пути, и в пятом классе, изучая буквенные выражения, формулы нахождения объема параллелепипеда и куба. О зависимостях одной величины от другой говорят при составлении кратких записей в решении задач, а при решении задач с помощью уравнений, обучающиеся шестого класса учатся строить математические модели, отражающие зависимость переменных и событий, и в дальнейшем более подробно задания, данной содержательной области, рассматриваются в теме «Отношения», «Пропорции», «Прямая и обратная пропорциональные зависимости», «Координатная плоскость» и «Графики» [54].

Наконец, самая «слабая» содержательная область для обучающихся – «Пространство и форма». Эта область определяет задания с геометрическим содержанием. Традиционно геометрия считается более сложным в освоении разделом математики, так некоторые исследователи выдвигают тезис о том, что проблемы с геометрической составляющей всевозможных тестов заключаются в том, что помимо обладания пространственным видением для решения задач по геометрии, геометрия сама по себе не поддается алгоритмизации, в то время как для большинства типовых заданий по алгебре можно построить шаблон.

Выделяют два подхода относительно обусловленности снижения результатов российских школьников в мониторинге PISA [52]:

- Невозможность преодоление условно обозначенного «стеклянного потолка» без глобальных нововведений в сфере образования;
- Внешние факторы, препятствующие формированию математической грамотности.

Исходя из второго подхода, в качестве причин невысоких показателей российских школьников Г.С. Ковалева выделяет следующее [39]:

1) отсутствие первичных навыков вычисления, применение математических знаний без которых не представляется возможным, таким образом, сами знания – формальность;

2) репродуктивный способ овладения информацией, работа по шаблону;

3) отсутствие способности у обучающихся видеть взаимосвязь математики и реальной действительности посредством учебных заданий;

4) отсутствие регулятивных УУД в аспекте организации самостоятельной образовательной деятельности и ответственности за ее результаты

5) недостаток теоретических знаний вследствие возникновения у обучающихся вопросов в целесообразности их заучивания;

б) посредственное изучение математики, исключаящее воспитание соответствующего взгляда на ценность математических знаний.

В курсе математики 5-6 классов по линии УМК под редакцией А.Г. Мерзляка, начальные геометрические сведения вводятся, уже начиная с 3 параграфа «Отрезок. Длина отрезка». Таким за двухлетний период обучения математике в основной школе обучающиеся получают представление о таких геометрических понятиях как: отрезок, плоскость, прямая, луч, угол, виды углов, многоугольники, равные фигуры, треугольник и его виды, прямоугольник, ось симметрии, площадь прямоугольника, прямоугольный параллелепипед и его объем, пирамида, окружность и ее длина, круг и его площадь, цилиндр, конус, шар, центральная симметрия, перпендикулярные и параллельные прямые. Большинство этих тем вновь поднимается в рамках предмета «Геометрия».

Спектр контекстов заданий, направленных на развитие математической грамотности содержит: личный, социальный, профессиональный и научный. В исследованиях, проведенных на тему влияния использования заданий с контекстом повседневной жизни в рамках урочной деятельности, отмечается повышение учебной мотивации школьников, что позитивно отражается на уровне развития математической грамотности.

Область содержания и контекст заданий объединяются третьим критерием оценки – познавательные действия, охарактеризованный тремя глаголами: формулировать, применять и интерпретировать: мыслительная деятельность, связывающая необходимое математическое содержание для решения задачи, представленной в определенном контексте.

В концепции исследования PISA-2021 [42] вышеупомянутые действия были объединены термином «рассуждение» [Рисунок 8], таким образом, очевидно, что в основе любого из этих видов мышления заложено применение математических рассуждений, в связи с чем, авторы концептуальной программы PISA-2021 включили в нее те же процессы мышления, что и на пре-

дыдущих этапах исследования, но дополнили их рассуждениями. Расширяя спектр заданий мягкого мониторинга, в исследовании PISA-2021 добавлены новые ситуации, отождествляющие проявления прогресса, изменений различного типа характера; геометрические преобразования, приближения, дифференциации и построения фигур. Также в тестирование включены элементы компьютерного моделирования.



Рисунок 8. Модель математической грамотности PISA-2021

Сопоставив модель математической грамотности PISA, банк заданий для проведения «мягкого мониторинга» [17] и документацию, отражающую содержание математического образования в 5-6 классах [Таблица 3], отметим, что большинство заданий данного исследования под силу решить обучающимся параллелей 5 и 6 классов.

Таблица 3. Фрагмент сопоставительного анализа банка заданий PISA с содержанием математического образования в 5-6 классах

Название задачи	Наличие необходимых предметных знаний для решения задачи в 5 классе		Наличие необходимых предметных знаний для решения задачи в 6 классе	
	Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 1	Вопрос 2
Ферма	+	-	+	-
Лишайники	-	-	-	-
Ходьба	+	+	+	+
Монеты	-	отсутствует вопрос	+	отсутствует вопрос

Игральные кости	+	отсутствует вопрос	+	отсутствует вопрос
Рост	-	-	+	-
Пицца	-	отсутствует вопрос	+	отсутствует вопрос
Треугольники	+	отсутствует вопрос	+	отсутствует вопрос
Ограбление	-	отсутствует вопрос	+	отсутствует вопрос
Курс обмена валют	+	+	+	+
Экспорт	-	-	+	+
Водонапорная башня	-	отсутствует вопрос	-	отсутствует вопрос
Книжные полки	+	отсутствует вопрос	+	отсутствует вопрос
Гараж	+	-	+	-
Парусные корабли	+	-	+	-

Резюмируя вышесказанное, можно говорить о том, что модель математической грамотности обучающихся может быть идентичной модели, представленной в концепции международного исследования PISA в контексте математической грамотности.

Формированию математической грамотности способствует развитие у обучающихся навыка формулировать испытываемые трудности, решение которых становится реальным на занятиях в математическом классе. Соответственно, это касается вопросов социальной интеграции как соответствия запросам и ожиданиям, которые государство предъявляет к обучающемуся [25].

Кроме того, необходимость обеспечить обучающихся 5-6 классов необходимым и достаточным запасом знаний, умений и навыков для дальнейшей деятельности по изучению систематических дисциплин алгебры и геометрии обусловлена побудительными мотивами к непрерывному обновлению своих знаний, умений и личностных качеств в условиях непременно меняющегося информационно-технологического мира.

В силу вышеизложенного, модель математической грамотности в образовании предстает перед нами как обязательное условие обеспечения нового качества образования обучающегося, реализующего в условиях дальнейшего

образования диагностическую, воспитательную, подготовительную, профессиональнопедагогическую функции и формирующего прежде всего опыт самопознания, опыт самообучения и опыт саморегуляции, а также приобщения к математической деятельности.

1.3. Дидактические возможности темы «Дроби» для формирования математической грамотности обучающихся

Происходящие в России перемены в образовании, демократизации общественной жизни основаны на радикальном повороте в пользу позиций гуманистического функционирования образования в современном мире. Готовность учителя XXI века к предоставлению личности возможности получать должный уровень знаний на любом этапе ее жизненного цикла становится в настоящее время ведущей линией развития современного образования. К подготовке учителя, владеющего передовыми методиками и технологиями обучения, креативно мыслящего творца учебного процесса, были выдвинуты повышенные требования к профессиональной подготовке на актуальном этапе развития школьного образования.

В современных дидактических подходах обучение трактуется как целенаправленное, предпрограммируемая коммуникация, при которой реализуется функция воспитания: обучающиеся в процессе обучения осваивают различные стороны человеческого опыта, контроля над деятельностью и познанием, происходит как развитие, так и саморазвитие обучающегося. Ввиду этого обучение математике следует понимать как целенаправленное общение, в ходе которого усваивается некое содержание математики, предоставляющее личности обучающегося возможность самореализоваться.

Основной формой организации преподавания и изучения математики по-прежнему выступает урок. Разница лишь в том, что на сегодняшний день он расценивается как завершённый учебный процесс, как элемент единой методической системы, разработка которой включает также целеполагание и селекцию содержания, выбор педагогических средств и методов, способст-

вующих усвоению выбранного содержания и достижению поставленных целей. Задача реализации поставленных целей на том или ином материале решается с помощью соответствующих педагогических средств и методов. Результативность их подбора не представляется реализуемой без детального понимания специфики широкого спектра методов обучения.

Исследуя проблему низкого уровня математической грамотности российских обучающихся, был проведен сопоставительный анализ содержания математического образования. В результате чего еще одной из причин проявления вышеупомянутой ситуации является недостаточный уровень освоения рядом предметных знаний курса математики пятого и шестого классов, для которых не предусматривается возможность актуализации в более старших классах. Такой областью курса математики является основная тема младших классов основного звена – дроби [1, 67].

Ряд исследователей в качестве понижения учебной мотивации указывают на дефицит знаний по истории предмета. Для устранения данного фактора учителю стоит самому разбираться в данном вопросе, что значит обладать знаниями за пределами школьного учебника и исторических справок, данных в нем.

Интересные факты встречаются в истории Древнего Египта, начиная с 3 000 года до н.э., где дроби, в основном обыкновенные, использовались в сложных задачах. Слово «дробь» происходит от латинского «fractio», что означает – часть, полученная путем дробления и, следовательно, от глагола «frangere» , что переводится как «ломать». Таким образом, первоначальное этимологическое значение термина «дробь» предполагает, что части, полученные при таком разбиении, равны не были.

Запись обыкновенной дроби $\frac{a}{b}$, используемая и в настоящее время, имеет неизвестное происхождение, но доподлинно известно, что именно такую запись использовал в 1202 году в своем труде «Книга Абака» Леонардо Фибоначчи Пизанский. Составляющие обыкновенной дроби называли «рупти» и

«фракты», а дробная черта имела название – «виргула», что переводилось как «палочка». Современные определения «числитель» и «знаменатель» также не имеют четкого следа в истории, кроме того, что их повсеместное использование укоренилось в Европе в XV столетии. Различия между правильными и неправильными дробями установили в XVIII веке.

Марта Изабель Фандиньо Пинилла [6] выделяет более 10 различных интерпретаций термина обыкновенная дробь. Представим некоторые из них:

- 1) Дробь как часть единого целого, в одних случаях - целая (торт, пицца, поверхность фигуры), а в некоторых случаях разрозненная (набор шаров, людей);
- 2) Дробь как частное от деления a на b ;
- 3) Дробь как отношение величин друг к другу;
- 4) Дробь как часть вычисления вероятности.

Представление о десятичных дробях берет начало из работы 1585 года Симона из Брюгге, известного фламандского математика Симона Стевина. Однако, визуальное представление его десятичной дроби и той, к которой привыкли мы, довольно различны [Таблица 4].

Таблица 4. Различия в представлении десятичных дробей

Десятичная дробь в представлении Симона Стевина	Современный вид десятичной дроби
3①1①4②1③5	3, 1415

Во всем мире знакомство с обыкновенными дробями имеет общую концепцию: единица делится на равные части, берется несколько из таких частей. Подобная идея интуитивного представления о долях единицы понятна и легко понимается, а также легко моделируется в повседневной жизни.

В целях обеспечения пропедевтики изучения дробей в основной школе учителям на начальном этапе изучения математики (начальная школа) необходимо в процессе обучения создать максимально подходящие условия и разработать доступные и детализированные материалы для получения обучающимися представлений о долях и дробях, чтобы приобретенными зна-

ниями обучающиеся могли воспользоваться в последующем. Итак, к концу начальной школы учащиеся должны овладеть следующими умениями и навыками [60, 65]:

- производить запись, отображение и называние дробей и долей в соответствии с заданной графически моделью и моделью реального предмета;
- уметь сравнивать доли и дроби как по рисунку, так и без него;
- находить доли делением объекта на равные части;
- решать задачи на нахождение части от числа и числа по его части;
- читать и записывать доли в виде дроби с любым из представляющих первую десятку натуральных чисел в качестве знаменателя;
- по записи дроби, уметь определять на сколько равных частей, разделена величина и сколько таких частей было взято.

В процессе обучения в начальной школе все описанные трудности рассматриваются наглядно. Безусловно, доли и дроби входят в состав всех существующих учебно-методических комплексов, однако именно эта тема до сих пор остается одной из самых сложных для обучающихся и вызывает у них наряду с элементами геометрии ряд затруднений. По этой причине учителям следует применять больше дидактических материалов по данной теме и задействовать игровые технологии с использованием наглядных материалов.

Благодаря данному способу представления о долях, подавляющее большинство учителей используют наглядные средства обучения в качестве вспомогательного инструмента для изучения дробей. Этому способствует и наполнение учебного материала [*Рисунок 9*].

Использование в процессе обучения комплекса средств визуализации вовлекает обучающихся в активную деятельность, оживляет интерес, стимулирует процесс развития образного мышления, обеспечивает основательное запоминание пройденного материала.

677. Перерисуйте фигуру, изображённую на рисунке 190, в тетрадь и закрасьте соответствующую часть фигуры.

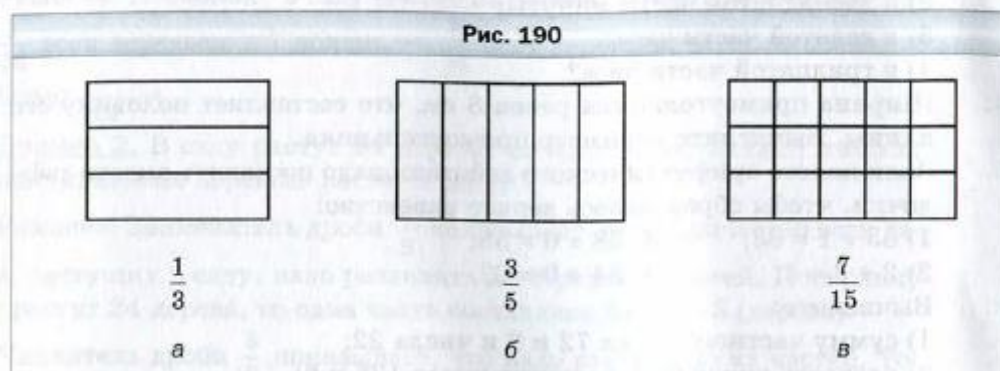


Рисунок 9. Фрагмент наглядного задания для обучающихся 5 класса из УМК под редакцией А.Г. Мерзляка

Дидактические наглядные материалы, применяемые в процессе обучения математике, можно разделить на физические (счетные палочки, кубики, счеты и т.д.) и визуальные. Последние можно разделить на несколько групп [Таблица 5].

Таблица 5. Типы визуальных средств

типы наглядных средств	наглядные средства, применяемые в процессе обучения математики
образные	таблицы, картинки, изображения предметов и фигур из бумаги
символические	карточки с изображениями математических символов, схематические рисунки, чертежи
экранные	учебные фильмы, презентации, анимации

Включаемость в традиционный формат урока дидактических игр – их наиважнейшее преимущество, так как интеграция такой активной деятельности делают процесс обучения интересным и занимательным, способствует позитивному настрою, упрощает трудности усвоения учебного материала. Спектр игровых действий, при помощи которых решается определенная математическая проблема, не только подкрепляют, но и повышают интерес к изучению материала. Игру следует воспринимать как незаменимый эффективный инструмент ментального развития обучающегося.

Для изучения дробей можно использовать дидактическую игру «Лучший счетчик», по правилам которой классный коллектив разбивается на несколько команд, каждая из которых заблаговременно подготавливается к игре, подбирая по несколько примеров для устного счета по изучаемой теме. В

каждой из команд выбирается ведущий, который будет «считать» подготовленные примеры от соперников первым. Как только первый ведущий сбивается со счета или совершает ошибку, его заменяет другой игрок этой же команды. Рекомендуемое число игроков в команде – 4. Победителем объявляется команда, в которой за 12-15 минут было решено наибольшее количество примеров наименьшим количеством счетчиков [77].

Благодаря развитию современного информационного общества, неумолимы дидактические возможности не только цифровых технологий. Так, в сети Интернет можно встретить огромное количество разнообразных материалов для учителей в том числе и по теме дроби. К тому на книжных полках появляются передовые методики обучения, нацеленные непосредственно на современное поколение. Одной из таких находок в концепте изучения дробей является книга-квест серии «Фанатики математики: Школа шпионов. Операция «Дроби».

Качество школьного курса математики в условиях современной школы сопряжено не только с его естественнонаучным значением, но и с культурной значимостью. Согласно требованиям ФГОС предусматривается изыскание отдельных путей организации обучения и развития субъекта, что не позволяет избежать разграничения уровней и направлений подготовки. Для решения комплекса проблем в плане изучения математики широкими дидактическими возможностями располагают задачи с контекстом повседневной жизни, а также практико-ориентированные задачи [23, 45, 68]. Примерами таких задач могут быть задачи, разработанные по типу международного исследования PISA:

Андрей захотел участвовать в КВН вместе со своими 8 школьными друзьями. И чтобы его команда выглядела профессионально, он решил подготовить комплект футболок с одинаковым логотипом, который ребята придумали и сами нарисовали на компьютере (см. рис. 1). Для того чтобы нанести принт на футболку, Андрей распечатал логотип на специальной

бумаге (см. рис. 2), а потом приложил распечатку к футболке и прогладил утюгом (см. рис. 3).



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Вопрос 1



Младший брат Андрея Кирилл тоже захотел иметь футболку с оригинальным принтом, он также создал рисунок на компьютере и распечатал его на специальной бумаге.



Определите, какой вариант логотипа получится у Кирилла после того, как он прогладит приложенную распечатку к футболке?

Вопрос 2

Андрей и его команда перешли в новую лигу КВН, и они решили обновить свой внешний вид. В таблице представлены цены на футболки в разных магазинах, скидка и условие для ее получения и стоимость специальной бумаги для перевода печатного изображения на новые футболки:

Таблица 6. Цены в разных магазинах

	Твое	H&M	Wildberries	OZON
Скидка	3% от покупки на 5000р.	5% от покупки на 3000р.	-	-
Цена футболки	500 р.	620 р.	400 р.	420 р.
Стоимость пачки бумаги (12 л)	-	-	170 р.	186 р.
Стоимость доставки	-	-	15% от суммы покупки	50 р.

Как Андрею совершить самую выгодную покупку? Ответ поясните.

Вопрос 3

Чтобы успеть подготовиться к выступлению вовремя, Андрей должен сделать заказ сегодня, но он и команда находятся в разных городах. У Андрея в кармане есть 500 рублей. Хватит ли денег у Андрея, если члены команды переведут ему по 450 рублей каждый, зная, что банк берет комиссию в размере 2% за перевод? Ответ поясните.

В связи с запросом государства на формирование функциональной грамотности и установления в качестве стратегической цели – вхождение в число 10 лучших стран по развитию образования, в настоящее время в свободном доступе представлено огромное количество дидактических средств: пособий, презентаций, игр, и т.д. направленных на развитие математической грамотности. Широкий выбор материала позволяет учителю на этапе подготовки к уроку выбрать то, что подойдет его классу, основываясь на личностных характеристиках обучающихся.

Так, по заказу Министерства просвещения Российской Федерации был разработан открытый банк заданий для формирования функциональной математической грамотности для разных параллелей обучающихся основной школы. Также ими была разработана программа курса внеурочной деятельности: «Функциональная грамотность: учимся для жизни», в рамках которой проводится модульное обучение разным аспектам функциональной грамотности.

Исследование широкого спектра дидактических пособий, представленных на сегодняшний день, относительно темы «Дроби» показало, что методических разработок выделяющих данную тему не так много. Одним из таких сборников является «Комплект кейсов по формированию функциональной (математической) грамотности».

В данном сборнике задачи по учебному разделу «Дроби» представлен в историческом контексте, связанно с историей Отечества.

Таким образом, можно сказать, что использование наглядного способа представления информации, дидактических игр, проектно-исследовательской деятельности, практико-ориентированных заданий и задач с контекстом повседневной жизни способствуют повышению качества знаний посредством увеличения интереса обучающихся к предмету.

Выводы по главе 1

На основании анализа обновленного ФГОС, предъявляющего не только конкретизированный, но и обновленный ряд требований к результатам образования в России в целом, актуальных проблем современной российской математической школы, и условий развития математической грамотности обучающихся, в начале нашей работы был намечен путь для реализации педагогического эксперимента. Были рассмотрены теоретические предпосылки развития математической грамотности в начале обучения на ступени основного общего образования, выявлены темы из учебных разделов математического содержания и определены, вероятно, наиболее перспективные средства формирования математической грамотности у обучающихся в рамках изучения темы «Дроби». Определить верными ли окажутся наши предположения предстоит во второй части нашей работы.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ДРОБИ»

2.1. Цели и содержание изучения темы «Дроби»

Изучение математики в 5-6 классах является составной частью курса школьной математики. Ввиду этого при его конструировании важнейшим критерием оказывается выстраивание его содержания на единстве идеи, являющейся, с одной стороны, преемственностью и своеобразным развитием представлений, осуществляемых при обучении математике на начальной ступени обучения, а с другой – обеспечивающей ее последующее изучение в средней школе [60].

В результате первое развитие понятия числа – включение дробных чисел в программу математики 5 класса. В 6 классе осуществляется новый этап развития концепции чисел – изучаются отрицательные числа. Дробные числа начали использоваться гораздо раньше, чем отрицательные, следовательно, их освоение должно пройти легче. Приобретенные в начальной школе знания об обыкновенных дробях закрепляются и обобщаются в 5 классе. Затем эти знания пополняются. Школьники подводятся к таким вопросам, как часть единицы; представление дробей на координатном луче; правильные и неправильные дроби; основное свойство дроби, благодаря которому можно сокращать дроби, сравнивать дроби.

Внедрение в школьный учебный курс дробных чисел ассоциируется с появлением потребности в более точном определении величин, с делением чисел. При этом целесообразно предварительно познакомить школьников с вопросом о зарождении дробных чисел в ходе практической жизнедеятельности человека, а точнее в процессе осуществления измерений. Небольшой исторический экскурс позволит легче усвоить этот материал. В примерной

основной образовательной программе основного общего образования описано следующее содержание данного раздела математики [*Таблица 7*]:

Таблица 7. Содержание темы «Дроби» в 5-6 классах

<i>Класс</i>	<i>Содержание темы «Дроби»</i>
5 класс	Представление о дроби как способе записи части величины. Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанная дробь; представление смешанной дроби в виде неправильной дроби и выделение целой части числа из неправильной дроби. Изображение дробей точками на числовой прямой. Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение дроби к новому знаменателю. Сравнение дробей. Сложение и вычитание дробей. Умножение и деление дробей; взаимно-обратные дроби. Нахождение части целого и целого по его части. Десятичная запись дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Изображение десятичных дробей точками на числовой прямой. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Округление десятичных дробей.
6 класс	Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей. Решение задач на нахождение части от целого и целого по его части. Дробное число как результат деления. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и возможность представления обыкновенной дроби в виде десятичной. Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия и числовые выражения с обыкновенными и десятичными дробями. Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Применение пропорций при решении задач. Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. Выражение процентов десятичными дробями. Решение задач на проценты. Выражение отношения величин в процентах [54].

Основным средством при изучении новых чисел, а конкретно дробных чисел, в преподавательской деятельности являются описания, основанные на знаниях и жизненном опыте самих обучающихся. Толковые описания не приходят на смену определениям, понятиям, а только демонстрируют рациональность их внедрения. В соответствии с содержанием программы и учебника по математике формирование представлений о дробях берет начало с развития умения находить дроби при делении какой-либо величины на несколько равных частей. При этом обучающиеся должны быть способны назвать и продемонстрировать части отрезка, круга, прямоугольника и других фигур.

Для проведения анализа учебного материала по теме «Дроби» были выбраны учебники по математике 5 и 6 классов УМК под редакцией А.Г. Мерзляка.

При изучении математики 5 часов в неделю в 5 классе на тему «Дроби» отводится 66 часов, и в 6 классе – 38 часов [Таблица 8].

Таблица 8. Фрагмент тематического планирования в 5 и 6 классах по теме «Дроби» согласно УМК под редакцией А.Г. Мерзляка

Класс	Тема	Количество часов
5	Понятие обыкновенной дроби	5
5	Правильные и неправильные дроби. Сравнение дробей	3
5	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	2
5	Дроби и деление натуральных чисел	1
5	Смешанные числа	5
5	Повторение и систематизация материала	1
5	Контрольная работа	1
5	Представление о десятичных дробях	4
5	Сравнение десятичных дробей	4
5	Округление чисел. Прикидки	3
5	Сложение и вычитание десятичных дробей	6
5	Контрольная работа	1
5	Умножение десятичных дробей	7
5	Деление десятичных дробей	9
5	Контрольная работа	1
5	Среднее арифметическое. Среднее значение величины	3
5	Проценты. Нахождение процентов от числа	4
5	Нахождение числа по его процентам	4
5	Повторение и систематизация учебного материала	2
5	Контрольная работа	1
6	Основное свойство дроби	2
6	Сокращение дробей	3
6	Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение дробей	3
6	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	5
6	Контрольная работа	1
6	Умножение дробей	5
6	Нахождение дроби от числа	3
6	Контрольная работа	1
6	Взаимно обратные числа	1
6	Деление дробей	5
6	Нахождение числа по заданному значению его дроби	3
6	Преобразование обыкновенной дроби в десятичную	1
6	Бесконечные периодические дроби	1
6	Десятичное приближение обыкновенной дроби	2
6	Повторение и систематизация учебного материала	1
6	Контрольная работа	1

Основная цель – познакомить учащихся с понятием обыкновенной дроби в объеме, достаточном для введения десятичных дробей.

Данная тема посвящена информации о дробных числах, на основе которой осуществляется знакомство с десятичными дробями. Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями, выделение из числа целой части заслуживают особого приоритетного внимания среди всех развивающихся при изучении данной темы навыков. Три основных задач, связанных с дробями, осознанного решения которых нужно достичь при работе с обучающимися, – это усвоение сути понятия «дробь».

При ознакомлении школьников с дробями важно зафиксировать их конкретные знания о долях, т.е. помочь научиться составлять дроби на практике. Чтобы сформировались корректные идеи о дробях, следует использовать в работе с учащимися значительное количество различной наглядной информации. Как показал опыт, наиболее удобными инструментами являются предметы повседневной жизни (торт, часы, арбуз и т.д.).

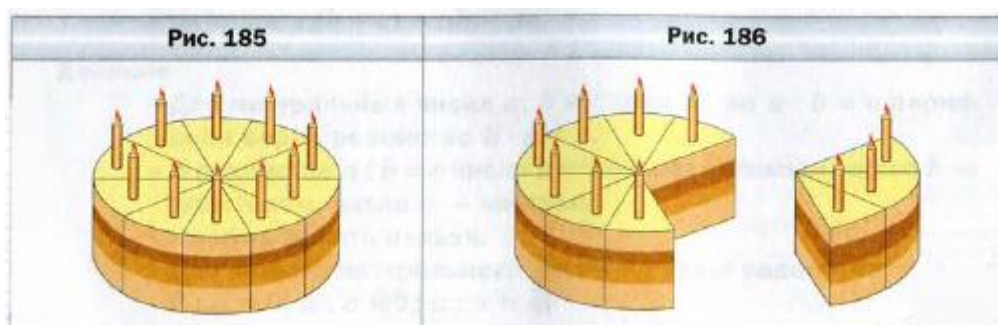


Рисунок 10. Наглядное представление дробей в учебнике 5 класса УМК под редакцией А.Г. Мерзляка

Для введения понятия дробное число рассматривается как результат деления чего-то целого на несколько равных частей, при этом слово «равных» акцентируется. Приводятся примеры использования дробных чисел в качестве словесных выражений в повседневной жизни: «пол-литра», «четверть часа», «полтора метра». Рассматривается пример с контекстом жизненной ситуации: «На день рождения к вам пришли 10 друзей», при этом указываются составляющие элементы обыкновенной дроби, правила ее записи и чтения. Затем рассматриваются понятия числителя и знаменателя дроби: знаменатель показывает, на сколько равных частей разделили нечто целое, а

числитель – сколько таких частей взяли. Приводится изображение дробей на координатном луче.

В качестве упражнений предлагается выразить меньшие единицы измерения через большие, используя «новые» знания, предлагая данное задание в качестве самостоятельного, обучающиеся получают возможность выполнить элементарную исследовательскую работу.

Также приводятся для решения следующие задания, целью которых является изучение следующих видов задач:

- Нахождение части от целого (№ 686);
- Нахождение целого по его части (№ 695);
- Нахождение части от целого как первый этап решения и целого по найденной части (№ 712).

На основе использования равных прямоугольников формируется представление, что дроби можно сравнивать, если они имеют равные знаменатели или равные числители. Затем формируются представления о сравнении дробей на координатном луче. Указывается, что на координатном луче из двух дробей большая дробь расположена правее меньшей.

Рассматривается задача, приводящая к понятиям правильной и неправильной дроби. Дается определение: дробь, в которой числитель меньше знаменателя, называется правильной дробью; дробь, в которой числитель больше знаменателя или равен ему, называется неправильной. Правильная дробь меньше единицы, а неправильная больше или равна единице. На координатном луче приводятся примеры правильных и неправильных дробей.

К понятиям сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями учащиеся приходят на основе наглядного материала [*Рисунок 11*].

На рисунке 201 прямоугольник разделён на 9 равных частей. Сначала закрасили 2 части, а потом ещё 5 частей. Таким образом, закрасенными оказались $\frac{7}{9}$ прямоугольника. Тогда можно сделать вывод, что:

$$\frac{2}{9} + \frac{5}{9} = \frac{2+5}{9} = \frac{7}{9}.$$

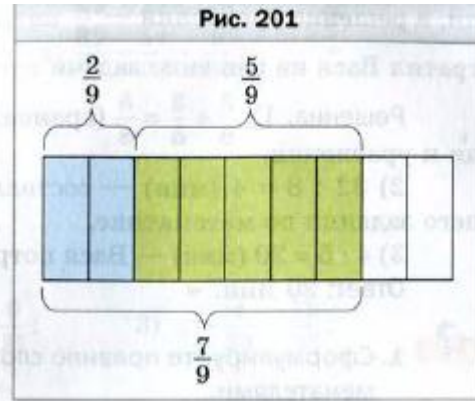


Рисунок 11. Иллюстрация правила сложения дробей

В параграфе «Дроби и деление натуральных чисел» дробная черта рассматривается как знак деления, что иллюстрирует связь между нахождением частного натуральных чисел и обыкновенными дробями. С помощью примеров акцентируются возможные варианты представления частного: результатом деления двух натуральных чисел может оказаться как натуральное, так и дробное число, и любое натуральное число можно записать в виде дроби с произвольным знаменателем.

Далее неправильная дробь рассматривается в виде суммы целого числа и правильной дроби, обосновывается алгоритм перевода неправильной дроби к виду смешанного числа и наоборот; актуализируются переместительное и сочетательное свойства сложения для дробных чисел. Таким образом, выводится правило сложения смешанных чисел: чтобы сложить два смешанных числа, надо отдельно сложить их целые и дробные части. Аналогичное правило подходит для вычитания смешанных чисел, если дробная часть уменьшаемого больше дробной части вычитаемого, иначе для выполнения действия вычитания необходимо «подготовить» уменьшаемое.

Таблица 9. Отрабатываемые типы заданий по теме «Обыкновенные дроби» в 5 классе

Тип задания	Примеры заданий из учебника
Выделение целой и дробной части из неправильной дроби	<p>770. Преобразуйте неправильную дробь в смешанное число: $\frac{13}{5}, \frac{18}{11}, \frac{37}{12}, \frac{68}{23}, \frac{79}{12}, \frac{83}{18}$.</p> <p>771. Запишите частное в виде дроби и выделите из полученной дроби целую и дробную части: 1) $10 : 6$; 3) $23 : 11$; 5) $425 : 50$; 2) $18 : 5$; 4) $19 : 6$; 6) $55 : 6$.</p>

Преобразование смешанного числа к виду неправильной дроби	<p>773. Запишите число в виде неправильной дроби: $2\frac{4}{7}$; $3\frac{5}{12}$; $4\frac{7}{20}$; $6\frac{11}{24}$; $7\frac{23}{100}$; $10\frac{16}{27}$.</p> <p>774. Запишите число в виде неправильной дроби: $4\frac{3}{4}$; $9\frac{6}{11}$; $3\frac{9}{17}$; $12\frac{5}{6}$; $13\frac{49}{100}$; $8\frac{3}{16}$.</p>
Сложение смешанных чисел, с получением неправильной дроби в дробной части	<p>1) $6\frac{4}{9} + 3\frac{5}{9}$; 2) $10\frac{11}{19} + 5\frac{14}{19}$; 3) $2\frac{3}{13} + 2\frac{11}{13}$; 4) $1\frac{5}{8} + 3\frac{7}{8}$;</p>
Вычитание смешанных чисел, когда дробная часть уменьшаемого меньше дробной части вычитаемого	<p>1) $4\frac{5}{7} - \left(x - 6\frac{3}{7}\right) = 2\frac{6}{7}$; 1) $x + 4\frac{4}{19} = 6\frac{2}{19}$;</p> <p>9) $5\frac{2}{7} - 2\frac{5}{7}$; 10) $14\frac{6}{20} - 8\frac{12}{20}$; 11) $8\frac{3}{14} - 5\frac{9}{14}$; 12) $7\frac{10}{21} - 4\frac{16}{21}$;</p>
Вычитание дробей из смешанного и натурального чисел	<p>5) $1 - \frac{3}{11}$; 6) $1 - \frac{13}{40}$; 7) $4 - 1\frac{4}{7}$;</p> <p>2) $25 - x = 8\frac{3}{14}$; 3) $32 - x = 9\frac{18}{35}$.</p>
Сравнение неправильных дробей, смешанных и натуральных чисел	<p>786. Какое наибольшее натуральное число удовлетворяет неравенству: 1) $n < \frac{123}{30}$; 2) $\frac{198}{15} > n$?</p> <p>789. Какое наименьшее натуральное число удовлетворяет неравенству: 1) $m > \frac{34}{6}$; 2) $\frac{421}{16} < m$?</p> <p>790. Найдите все натуральные значения x, при которых верно неравенство: 1) $2\frac{1}{3} < \frac{x}{3} < 3\frac{2}{3}$; 2) $1\frac{5}{12} < \frac{17}{x} < 2\frac{1}{8}$.</p>
Задачи с оценкой истинности решения	<p>784. Три тракториста вспахали вместе поле. Бригадир записал, что один из них вспахал $\frac{5}{13}$ поля, второй — $\frac{4}{13}$, а третий — $\frac{6}{13}$. Не ошибся ли бригадир?</p> <p>785. Фермер решил выделить под морковь $\frac{3}{20}$ огорода, под свёклу — $\frac{4}{20}$, под лук — $\frac{6}{20}$, под горох — $\frac{2}{20}$, под картофель — $\frac{7}{20}$. Сможет ли он реализовать свой план?</p>

После знакомством с обыкновенными дробями, обучающимся предлагаются к изучению десятичные дроби в качестве новой более удобной «одноэтажной» формы записи дробей, которая наиболее часто используется в повседневной жизни по той причине, что в большинстве случаев величины отличаются друг от друга в 10, 100, 1000 и т.д. раз. Затем акцентируется внимание на том, что в десятичных дробях знаменатель дробной части упраздняется, а дробная часть отделяется от целой запятой, объясняются правила чтения.

Для понимания абсолютно нового элемента числа, которое записывается после запятой, в учебнике приводится таблица чтения разрядов. Данное наглядное средство представление информации помогает обучающимся привыкнуть к новой форме записи и ее чтения. С теми же целями в качестве устной отработки предлагается задание навыка чтения десятичных дробей. Предлагаются задания [Рисунок 12] на формирования устойчивого понимания связи между обыкновенными и десятичными дробями.

- 801.** Выделите целую и дробную части числа и запишите данное число в виде десятичной дроби:
- | | | |
|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $\frac{34}{10}$; | 3) $\frac{3\,978}{1\,000}$; | 5) $\frac{8\,448}{1\,000}$; |
| 2) $\frac{255}{100}$; | 4) $\frac{9\,266}{100}$; | 6) $\frac{2\,948\,697}{100\,000}$. |
- 802.** Запишите число в виде обыкновенной дроби или смешанного числа:
- | | | | |
|-----------|-----------|----------|------------|
| 1) 2,4; | 4) 1,06; | 7) 0,04; | 10) 0,001; |
| 2) 3,18; | 5) 9,074; | 8) 0,30; | 11) 0,072; |
| 3) 46,52; | 6) 0,9; | 9) 0,68; | 12) 0,234. |

Рисунок 12. Примеры заданий из учебника

Затем с помощью аналитического сравнения длин отрезков выводится правило сравнения десятичных дробей. А округление чисел и дробей объясняется с помощью использования практико-ориентированной задачи и фрагмента координатного луча.

Алгоритмы сложения и вычитания десятичных дробей даются в качестве упрощения способа решения, который до настоящего времени пятиклассники могли воспроизвести: перевести к виду обыкновенной дроби, выполнить действие и представить результат в десятичном виде. Так же в параграфе проводится аналогия с выполнением этих арифметических действий надо натуральными числами, приводится наглядный пример сложения и вычитания десятичных дробей. Тут же вновь актуализируются переместительное и сочетательное свойства сложения.

Как и умножение натуральных чисел, умножение десятичных дробей вводится как нахождение суммы десятичных слагаемых. Вводится правило умножения на 10, 100, 1000 и т.д. и умножения на 01; 0,01; 0,001 и т.д., алго-

ритм умножения двух десятичных дробей. Актуализируются переместительное, сочетательное и распределительное свойства умножения.

Как и в случае с умножением, при делении десятичных дробей особое уделяется внимание визуальному примеру. В теоретической части даются правила деления дроби на 10, 100, 1000 и т.д. и алгоритм деления десятичных дробей. Затем в качестве применения навыка работы с изученными ранее видами чисел и дробей, дается тема «Среднее арифметическое. Среднее значение величины» на примере задачи с контекстом повседневной жизни.

Отдельно выделяя сотые части величин, вводятся проценты. На примере решения задач даются способы решения задач на нахождение числа по его процентам.

В шестом классе во второй главе учебника возвращаются к понятию обыкновенных дробей с целью расширения и углубления знания о них. Как и в прошлый раз, введение понятия происходит посредством ситуации, условно близкой обучающимся. Понятие, которое поясняется – основное свойство обыкновенных дробей. Далее это свойство дается как в словесном виде, так и в виде формулы. Данная тема предшествует ее углублению – сокращению дробей. Вводится понятие сократимой и несократимой дробей.

После чего обращаясь к опыту 5 класса и свежеизученному материалу, вводится понятие приведение дробей к общему знаменателю. Вводятся понятия дополнительного множителя, наименьшего общего знаменателя. На примере рисунка реализуется предложенный алгоритм приведения дробей к общему знаменателю. В этом же параграфе дается правило сравнения дробей с разными знаменателями.

Для введения понятия сложения и вычитания дробей с разными знаменателями актуализируются формульные представления правил сложения и вычитания обыкновенных дробей из 5 класса, делается акцент на то, что разные знаменатели более не являются проблемой.

Понятие умножения дробей вводится с помощью изображения квадрата, длина стороны которого выражена обыкновенной дробью, причем задача – найти периметр этого квадрата. Таким образом, пример задания вводит правило умножение дроби на натуральное число. Для введения правила нахождения произведения дробей также используется изображение. Все правила даются и в буквенном виде. Используя знания о правиле умножения дробей, предлагается изучить один из типов задач – нахождение дроби и процента от числа.

Перед введением понятия деления дробей в учебнике определяется понятие взаимно обратных чисел с помощью механической манипуляции с дробью – «переворачиванием», поскольку данное определение используется в понятии деления дробей. После получения навыка деления обыкновенных дробей предлагается второй тип задач – нахождение числа по заданному значению дроби.

Затем вновь усиливая связь между представлениями дробей вводится понятие преобразования обыкновенной дроби в десятичную (обратное действие шестиклассники научились выполнять на предыдущем году обучения). Здесь обучающимся предлагается два иллюстрированных примерами способа преобразования, а также правило, связывающее данную тему с понятием бесконечных периодических десятичных дробей.

Бесконечные периодические десятичные дроби и десятичное приближение обыкновенной дроби являются заключающими в рамках раздела математического содержания 5-6 классов о дробях.

Проанализировав содержание исследуемой темы в рамках УМК под редакцией А.Г. Мерзляка можно заметить, что объяснение большинства тем связано с использованием заданий с контекстом повседневной жизни, схожий формат заданий также применяется при исследовании математической грамотности. Использование таких заданий позволяют приблизить «сухой» математический материал к живому восприятию 10-12-летних обучающихся.

2.2. Формы, методы, средства обучения и основные методические идеи формирования математической грамотности

Едиными для сегодняшнего дня подходами к вопросам формирования и оценки функциональной грамотности населения как в нашей стране, так и за ее пределами выступают:

- актуализация учебных и методических пособий на фоне перехода в системе образования на достижение качественно новых образовательных результатов, соответствующих «навыкам XXI века» обеспечению роста уровня функциональной грамотности обучающихся и выработке системы позитивных аттитюдов, повышению познавательной мотивации и совершенствованию моделей поведения обучающихся в любых обстоятельствах, их готовности действовать в условиях наступившей новой эпохи преобразований;
- осуществление всестороннего контроля учебных результатов обучающихся и оценки качества образования с применением новейших инструментов оценивания для целостной оценки предметных, метапредметных и личностных результатов;
- массовое ознакомление представителей экспертного сообщества и общественных организаций с полученными в ходе международных исследований результатами и используемыми инструментами по их достижению.

Сегодня общепризнано, что в число значимых конструктивных составляющих функциональной грамотности входят читательская, математическая, естественнонаучная и финансовая грамотность, творческое мышление и глобальные компетенции.

Исследуя истоки зарождения функциональной грамотности, невольно возникает вопрос этимологии происхождения данного понятия. Слово «грамотность» уже прижилось в нашем обиходе, поэтому вопросов о нем не возникает. Рассмотрим вторую составляющую – «функциональная», очевидно,

произошедшее от знакомого в математическом сообществе термина «функция», что в свою очередь был заимствован из латинского языка в XVIII веке и обозначает, согласно этимологическому словарю Н.М. Шанского, исполнение, осуществление, что отождествляет некое действие. Отсюда исходит деятельностный характер функциональной грамотности, а значит и математической.

В структуре этой деятельности определяется четыре составляющих [36]:

- Содержательность (овладение теоретическими знаниями);
- Применимость теоретических знаний на практике;
- Единство логики и интуиции (овладение не только логическими, но и эвристическими методами и приемами);
- Опыт применения математических инструментов при решении реальных или близких к ним проблем.

В качестве одной из составляющих математической грамотности рассматривается умение выстраивать математические модели и осмысленно подходить к определению математического инструментария для решения задач действительной реальности. В качестве одной из составляющих математической грамотности рассматривается умение выстраивать математические модели и осмысленно подходить к определению математического инструментария для решения задач. Согласно Примерной основной образовательной программе основного общего образования (протокол № 1/22 от 18 марта 2022 года) к числу первоочередных целей преподавания дисциплины математика в 5-6 классах отнесены:

- дальнейшее развитие базовых математических понятий, что позволяет добиться непрерывности и долгосрочности математического образования обучающихся;
- сильное влияние на развитие умственных и созидательных способностей обучающихся, активизацию мыслительной деятельности и на-

выков исследовательской работы, воспитание познавательного интереса к исследованию математики;

- побуждение к осознанию связи математики с окружающим миром;
- развитие практической способности узнавать в реальных жизненных ситуациях различные типы математических объектов, использовать полученные навыки в решении практико-ориентированных задач, аналитически истолковывать полученные результаты и проводить их оценку на предмет соответствия конкретной ситуации.

Универсальность математической науки predetermined тем обстоятельством, что сферой ее изучения являются базисные характеристики мира в частности: объемные структуры, количественные характеристики и взаимосвязи. Понимание механизмов функционирования и эксплуатации оборудования, осознание и толкование общественной, экономической и политической ситуации, повседневная рутина малоэффективны без математических познаний. Человек сталкивается с необходимостью производить вычисления и алгоритмизацию, находить применение формулам, задействовать способы измерения и построения геометрических форм, воспринимать данные, изложенные в табличной форме, в виде схем и графиков, участвовать в принятии решений в условиях неоднозначности и осознавать степень вероятности наступления случайных событий.

Становление на уроках математики функциональной математической грамотности закономерно может реализовываться как в пределах отдельно взятых тем, так и проводиться - в режиме повторения, закрепления и анализа. Вместе с тем, использование внеклассных мероприятий традиционного формата открывает дополнительные возможности для организации образовательного процесса, которые сложно реализовать в рамках обычного урока. Это обусловлено, прежде всего, перспективностью нетрадиционных видов проведения математических уроков для конкретных видов деятельности: проведение практических занятий в классе и на природе, анкетирование и

социологические исследования, мозговой штурм, организация круглого стола и выступления с презентацией. Вторичным вариантом реализации такой возможности является объединение материалов математики с содержимым других предметных областей.

Обеспечение формирования у обучающихся компетентности в области применения освоенных в школе и за ее пределами знаний и умений из целого ряда областей в реальной жизни – вот качественно новый образовательный результат, предполагаемый в процессе обучения в школе. В настоящее время он начинает обретать актуальность, прежде всего, на этапе выработки педагогического сознания, ориентации на результаты познавательной деятельности, способные привести к достижению жизненного успеха, созидательному отношению к проблемам жизни

Возвращаясь к вопросу о возможности качественного формирования математической функциональной грамотности в процессе урочной деятельности, выделим инструмент, определенный Т.Ф. Сергеевой и Т.Н. Константиновой [40] как распознавание математических понятий объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях, в структуре которого не только заложен не только сам процесс формирования математических понятий, но и система заданий, направленная непосредственно на распознавание понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях. В описанной работе были представлены некоторые из видов определений понятий математики [Таблица 10].

Таблица 10. Виды математических определений

Вид определения	Пример понятия
Конструктивное (генетическое) с указанием метода создания предметов данного понятия	Определение окружности
Определение ближайшего рода и видового различия	Определение ромба через параллелограмм
Аксиоматическое (косвенное)	Длина
Индуктивное (рекуррентное): определение отличительных базовых элементов группы с указанием правил получения новых элементов этой группы	Арифметическая прогрессия

При формировании математической грамотности основным направлением деятельности в школе является использование текстовых заданий. В большинстве случаев постановка текста таких задач в учебниках, подобрана с тем, чтобы цель решения задачи становилась ясна уже при ее прочтении. Чего не наблюдается в условиях реальной жизни. На итоговой аттестации за курс основной школы практико-ориентированные задания и задания с контекстом реальной жизни стали незаменимой частью.

В русле веяний современности и потребностей человека и общества математическое образование должно быть в основном ориентировано на решение житейских задач, условие которых предварительно должно быть зафиксировано, а данные для их решения могут быть либо в недостатке, либо в избытке - как очевидно, не существует алгоритма решения подобных задач. Вступление на стезю частично прикладной математики в классе позволит повысить уровень мотивации обучающихся, подарит необходимый в реальной жизни опыт решения задач, обобщит предметные знания и умения, внедрит математику в реальную жизнь за пределами учебного заведения, теснее увяжет между собой различные дисциплины, даст понимание ответственности за результат.

В соответствии с положениями теории контекстного обучения [33, 68], ассимиляция содержания обучения обеспечивается за счет наличия у обучающегося внутренней заинтересованной деятельности, ориентированной на объекты и феномены окружающего мира.

Согласно опыту школьного сообщества, развитие математической грамотности на основании использования контекстных задач различных уровней [Рисунок 13] – один из действующих инструментов на современном этапе.

Ключевые ошибки, проявляющиеся при решении задач такого рода и формирования новых качеств возникают вследствие:

- появления страха в связи с нестандартной задачей;

- неспособности вести работу с представленной информацией в различных видах;
- недостатка развитости способности строить математические модели;
- потребности критически подходить к оцениванию информации, использовать метод проб и ошибок и приводить аргументы в пользу принятого решения.

Уровень воспроизведения	Уровень установления связей	Уровень рассуждений
<ul style="list-style-type: none"> • Задания похожи на жизненные ситуации, привычные для обучающихся; • Цель - контроль знаний и умений по пройденным темам и учебным блокам математики. 	<ul style="list-style-type: none"> • Задачи отождествляют проблемные ситуации в отличных от математики предметах; • Цель -- контроль знаний по пройденным темам математики и других предметов. 	<ul style="list-style-type: none"> • В описании заданий схожих с повседневной жизнью нет указания на область знаний для поиска метода решения; • Цель - актуализация применения различных источников информации.

Рисунок 13. Уровни контекстных задач

Соответственно, с целью развития функциональной математической грамотности следует в классе совместно с обучающимися в режиме реального времени решать нестандартные задачи, подбирать варианты формулировок проблем.

В качестве базовых принципов подготовки заданий для формирования и оценки уровней функциональной грамотности:

- контекст жизненной ситуации;
- возможность моделирования условий задачи на языке математики;
- неоднозначность в способах решения, нестандартность формулировки.

Обращение к использованию материалов с региональным компонентом на уроках математики для разработки и решения заданий стимулирует учебную мотивацию, способствует формированию осознанного отношения к

предмету и формированию стабильных образовательных результатов [34, 44, 73].

Анализ практического опыта свидетельствует, что обучающиеся любых классов независимо от возраста и уровня подготовки, с живым интересом участвуют в решении задач, связанных с малой родиной.

Они охотно занимаются поиском и решением таких задач, но и создают их собственными силами. Благодаря этим задачам развивается чувство гордости за свой край, стремление путешествовать по родному краю, углубляется познание родного края. Приведем фрагмент урока, с использованием проектных заданий с региональным компонентом [Таблица 11, Приложение А]:

Таблица 11. Фрагмент урока

Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
Если бы вы с классом собрались на экскурсию в нашем городе, куда бы вы пошли?	Кино, Заповедник «Столбы», Музей, парк «Роев ручей» и т.д.
<p>Отлично, давайте представим, что вы действительно планируете посетить парк «Роев ручей». Ваша задача разработать проект такой экскурсии, а для этого вам нужно в группах по 4 человека:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить туристическую фирму, которая будет организовывать вашу экскурсию; 2. Определить саму программы экскурсии; 3. Выбрать дополнительные развлечения; 4. Предложить рекомендации администрации парка по покупке новых животных; 5. Представить результаты выполненных заданий. <p>Учитель выступает в роли наблюдателя, на этапе представления результатов задает наводящие вопросы при необходимости, акцентирует внимание обучающихся на применении знаний о процентах и десятичных дробях и работе с ними.</p>	<p>Делятся на группы, каждый участник берет по одному из 1-4 заданий для выполнения, в конце, объединяя свои результаты, каждая команда представляет свой проект экскурсии, поясняя сделанный выбор, при этом участники остальных групп могут задавать вопросы и вести дискуссию.</p>

Одна из технологий, характерной чертой которой также является воссоздание ситуации проблемы, основанной на примерах из реальной жизни, - кейс-метод. Множество обучающихся, помимо решения вопросов итоговой

аттестации, сталкиваются с сомнениями по поводу необходимости и востребованности получаемых знаний в дальнейшем.

Разумное соотношение теоретических и практических составляющих – характеризует технологию кейс-метода, при этом достоинства такой технологии в положительной динамике использования групповой формы работы и реализации творческого потенциала к познанию.

Выделяют различные виды кейсов: печатный кейс может содержать визуальные представления информации, а использование мультимедиа кейса, набирающего в последнее время особую популярность, целиком зависит от материально-технической базы учреждения.

Типы кейсов:

- Практические кейсы. Ситуации действительной действительности, подробно описанные, образовательная цель которых может быть представлена в виде практических отработок навыка.
- Научно-исследовательские кейсы. Действуют в качестве образцов для извлечения новых сведений о положении дел и характере поведения в нем. Функция тренинга сводится к проведению исследовательских мероприятий.
- Обучающие кейсы. Они описывают типичные ситуации, возникающие чаще всего в жизни.

Базовая структура кейса представляет собой комплекс, состоящий из проблемной истории, присущего ей контекста, характеристик участников истории, авторского комментария, вопросов либо же заданий по работе с кейсом и приложений.

Исходя из проведенного анализа психолого-педагогических и методических работ, вопросы формирования математической и функциональной грамотности в процессе обучения математике являлись предметом изучения многих исследователей [33, 30, 65].

Анализируя модели формирования функциональной математической грамотности обучающихся, разработанные Л.Н. Стрельниковой и В.В. Журавлевой [65] и Н.В. Дударевой и Е.А. Утюмовой [33], можно выделить следующие схожие элементы: в подходах среди прочих выделяются личностно-ориентированный и системно-деятельностный, а также в обеих моделях имеет место групповая форма обучения.

С целью разработки технологии формирования функциональной грамотности, Н.Ф. Виноградова, Е.Э. Кочурова, М.И. Кузнецова [74] в качестве одного из ведущих видов деятельности обучающихся советуют выделять выделяют поисково-исследовательскую деятельность. Данный вид деятельности обучающихся необходимо ориентировать на формирование способностей: высказывать гипотезы, приводить доказательства, проводить оценку возможности самостоятельного решения проблемы, работать с данными.

Совместная (групповая) деятельность обучающихся играет немаловажную роль в аспекте формирования функциональной грамотности, в том числе и математической. Использование рассматриваемой формы реализации учебного процесса обеспечивает формирование познавательных и регулятивных учебных действий. Учебный диалог помогает идентифицировать и свести к минимуму затруднения, возникающие в ходе формирования функциональной грамотности.

Результат формирования функциональной грамотности обучающихся будет результативным в том случае, если в процессе обучения будет применена соответствующая специально спроектированная система заданий, отвечающая следующим параметрам: система состоит из практико-ориентированных заданий или задач с контекстом повседневной жизни, для решения которых потребуются предметные знания.

При этом задания должны быть разнообразными по типу и форме представления ответа, иметь различные способы представления информации. Приведем фрагмент занятия по теме «Диаграммы», на котором используется

система вышеуказанная система авторских заданий, а контроль результата проводится с помощью ИКТ технологий (plickers):

Артериальное давление

Начиная с 1908 года, отечественный доктор Н. А. Коротков впервые ввел современный тип тонометра для измерения верхнего и нижнего уровней кровяного давления. В норме у людей в возрасте до 40 лет верхний уровень артериального давления - 120 мм ртутного столба, нижний - 80 мм ртутного столба..

Нормальное максимальное давление вычисляется по формуле: $102 + 0,6x$, где x - число лет. Иная формула для минимального давления: $63 + 0,5x$. Как правило, высокое артериальное давление у людей в возрасте до семидесяти лет составляет более 160 на 95 мм рт. ст.

Повышение артериального давления не считается нарушением, если оно изменяется во время физической активности, а также в стрессовых ситуациях и под воздействием некоторых внешних факторов до 20 единиц от нормы на показаниях прибора для измерения артериального давления.

Вопрос 1. Бабушка Арины отпраздновала свой шестьдесят второй день рождения. Во время просмотра телевизора у нее закружилась голова. Арина предложила измерить ей артериальное давление. Какой максимальный показатель верхнего давления мог показать тонометр, чтобы Арина и ее бабушка были спокойны?

Вопрос 2. Арине 26 лет, она с детства занимается бегом и перед соревнованиями она проходит медицинские осмотры. Для предотвращения проблем с артериальным давлением Арине надевают холтер (прибор для суточного мониторинга артериального давления), с его помощью врач может определить нагрузку на сердце и сосуды, а также просят записывать чем и во сколько она занималась. В состоянии покоя ее минимальное давление составляет 92% от нормы. Во время сна ее минимальное давление на 3 единицы меньше, чем в состоянии покоя. Во время обычных тренировок минимальное

давление повышается до 80 мм рт. столба, а при высоких физических нагрузках повышается на четверть от состояния покоя.

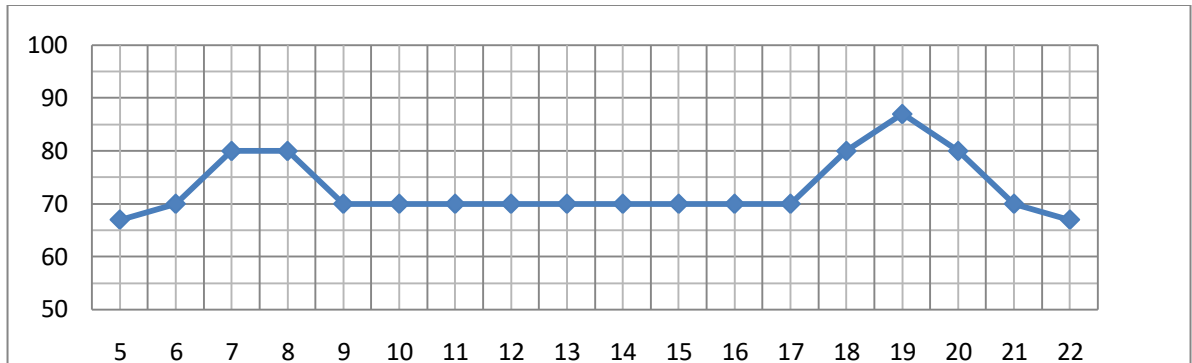


Рисунок 14. График изменения минимального давления Арины

На графике [Рисунок 14] отмечено изменение минимального давления Арины в течение дня. Арина забыла, что ей нужно было записывать не только ее действие, но и время выполнения этого действия. Исходя из графика, определите, чем была занята Арина в промежуток с 7 до 8 часов утра.

1. Вышла на пробежку
2. Работала
3. Спала
4. Усиленно тренировалась

Таблица 12. Основная часть

Деятельность педагога	Действия обучающихся											
Выводит на экран текст задания	Читают текст задания, вопросы к заданию											
Выясняет какие слова непонятны, объясняет их значение. Задает вопросы: О чем задача? Что в ней дано? Какой вопрос задачи? И т.д.	Отвечают на вопросы учителя											
Подводит к решению первого вопроса	Решают задание 1, выполняют проверку под руководством учителя											
Задает вопросы: Что показывает горизонтальная ось? Что показывает вертикальная ось? И т.д.	Отвечают на вопросы учителя											
Вместе с обучающимися составляют таблицу по данным с диаграммы	Составляют таблицу											
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>время</td> <td>05.00</td> <td>06.00</td> <td>07.00</td> <td>...</td> <td>22.00</td> </tr> <tr> <td>занятие</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	время	05.00	06.00	07.00	...	22.00	занятие				
время	05.00	06.00	07.00	...	22.00							
занятие												
Подводит к вопросу задачи	Находят ответ											
Проводит проверку	Методом от противного выясняют, что ответ является верным. Делают вывод.											

Существуют две принципиальные цели применения специально разработанной системы заданий: диагностическая – диагностика успешности реализации запланированных результатов и определение действительных способностей обучающихся, их частных затруднений; формирующая – обеспечение достижения запланированных результатов в ходе каждого этапа проведения учебного занятия.

Развитию математической грамотности учащихся благоприятствует не только погружение обучающихся в ситуации, близкие к реальным, но и использование некоторых приемов при работе с текстом: мозговой штурм, чтение вслух с вопросами, ментальная карта, синквейн, дерево предсказаний, вопросы после текста.

2.3. Итоги опытно-экспериментальной работы и проверка гипотезы исследования

Широкий спектр проанализированных дидактических материалов, тщательно отобранные формы, методы и средства обучения по формированию функциональной математической грамотности в процессе работы над исследованием стали основой для планирования и осуществления педагогического эксперимента.

Педагогический эксперимент проводился на базе МАОУ «Средняя школа №149» города Красноярска в естественных условиях процесса обучения математике в период с 2020 по 2022 годы в три этапа: *констатирующий* (2020-2021 гг.); *формирующий* (2021-2022 гг.); *контрольный* (2022 г.)

Всего в эксперименте приняли участие 2 учителя, 62 обучающихся 5 классов и 58 обучающихся 6 классов.

В качестве цели педагогического эксперимента на констатирующем этапе рассматривалось определение теоретического и практического обоснования релевантности выбранной темы исследования. В качестве методов исследования на данном этапе являлись: анализ психолого-педагогической литературы по теме исследования, наблюдение за ходом процесса образова-

тельной деятельности, систематизация имеющегося передового отечественного и зарубежного педагогического опыта.

В процессе проведения констатирующего этапа исследования были решены следующие задачи:

1. Анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме исследования позволил определить и уточнить ключевые понятия исследования: «математическая грамотность» и «функциональная грамотность».

Проделанная опытно-поисковая работа на данном этапе педагогического эксперимента позволила выделить компоненты и уровни сформированности математической функциональной грамотности, характеристики и особенности заданий, направленных на ее формирование и оценку; определить основные методы и приёмы обучения, способствующие формированию математической грамотности; выделить уровни сформированности математической грамотности и критерии, характеризующие данные уровни.

2. Определение исходного уровня сформированности математической грамотности обучающихся 5 и 6 классов, выбор экспериментальной и контрольной групп.

Этап обобщения результатов констатирующего этапа эксперимента большинство обучающихся как контрольных, так и экспериментальных групп имеют низкую мотивацию освоения предметных видов деятельности по математике, недооценивают практическую значимость математики., в связи с чем имеют низкую мотивацию изучения школьного курса по данному предмету. Согласно ответам на вопросы проведенного анкетирования [Приложение Б], математические знания в условиях повседневной жизни могут пригодиться только при оплате покупки в магазинах и подсчётах при выдаче заработной платы. Лишь единицы из опрошенных считают математику интересной и увлекательной наукой, воспринимают её как зарядку для ума, помощником в развитии логического мышления, умении думать и размыш-

лять. Анализ входной самостоятельной работы обучающихся выявил, что большинство из них не умеет анализировать тексты и выделять в них необходимую информацию. Также вызывают трудности действия обобщения, классификации по разным основаниям, установления причинно-следственных связей и формулирования выводов. Работа с нестандартными заданиями также вызвала трудности у большинства обучающихся. Всё вышперечисленное свидетельствует о том, что у обучающихся 5 и 6 классов недостаточный уровень сформированности математической грамотности: большинство из них имеют 2 уровень, некоторые находятся на уровне ниже и только единицы имеют 3 уровень.

Таблица 13. Результаты анкетирования

№ во-проса	5 К (31 человек)		5 Э (31 человек)		6 К (29 человек)		6 Э (29 человек)	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
1	55%	45%	48%	52%	52%	48%	42%	58%
3	да 74%	нет 26%	да 68%	нет 32%	да 41%	нет 59%	да 55%	нет 45%
4	да 65%	нет 35%	да 55%	нет 45%	да 66%	нет 34%	да 52%	нет 48%
5	да 61%	нет 39%	да 55%	нет 45%	да 62%	нет 38%	да 48%	нет 52%
6	да 87%	нет 13%	да 90%	нет 10%	да 83%	нет 17%	да 93%	нет 7%

Базируясь на результатах констатирующего этапа эксперимента, был осуществлён формирующий этап эксперимента, целью которого была разработка и апробация модели и методики формирования математической грамотности обучающихся основной общеобразовательной школы, с использованием различных форм, методов и средств обучения, эффективность которых выявлялась в процессе урочной и внеурочной деятельности обучающихся. Отслеживалась динамика уровня сформированности математической грамотности обучающихся 5 и 6 классов.

Целью контрольного этапа являлось выяснить, способствуют ли разработанные нами задания формированию математической грамотности обу-

чающихся. Данный этап показал эффективность предложенной методики формирования данного качества.

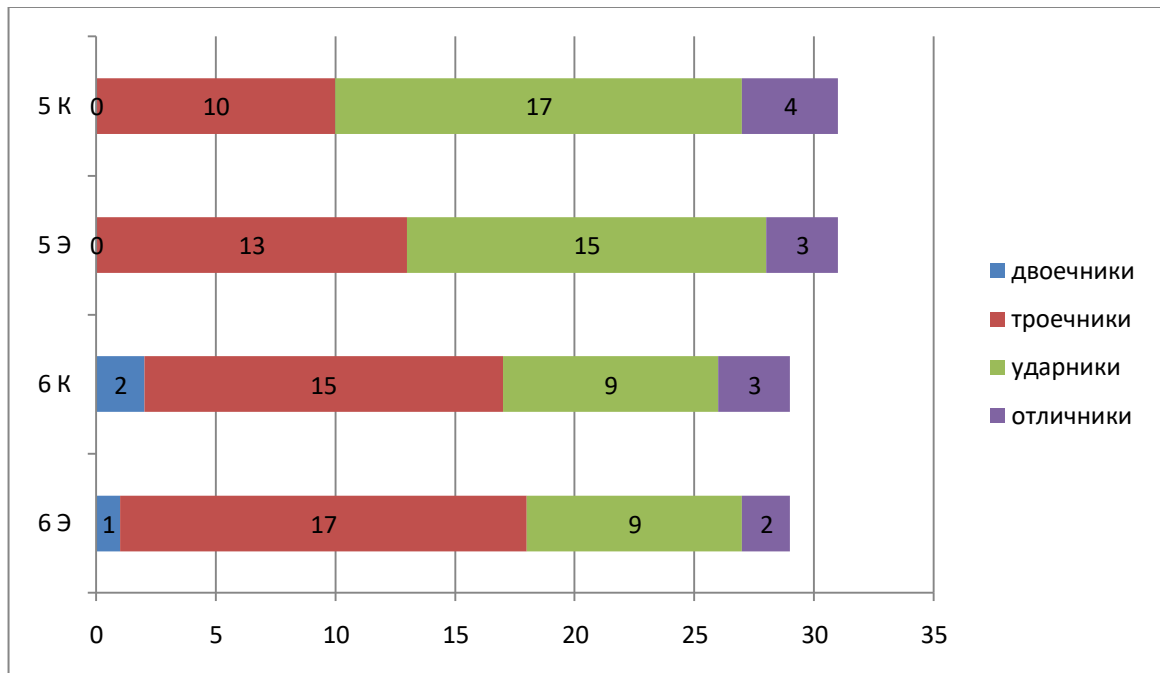


Рисунок 15. Результаты анкетирования (вопрос 2)

В процессе осуществления этой части исследования анализировались, интерпретировались и обобщались результаты педагогического эксперимента, а также проводились измерения достигнутого уровня математической грамотности обучающихся 5 и 6 классов после проведения уроков с использованием разработанных материалов.

Для отслеживания уровня сформированности математической грамотности (входной, промежуточный и итоговый) были использованы следующие контрольно-измерительные материалы: входной этап – стартовая комплексная работа, содержащая базовые и практико-ориентированные задачи; промежуточный этап – индивидуальные проверочные работы, которые состоят из базовых и практико-ориентированных задач; итоговый этап – комплексная работа с базовыми, ситуационными, практико-ориентированными заданиями.

В первую очередь, на констатирующем этапе исследования необходимо было проверить однородность контрольной и экспериментальной групп относительно сформированности математической грамотности, то есть уме-

ния и навыки использования знаний математики для решения различных жизненных задач.

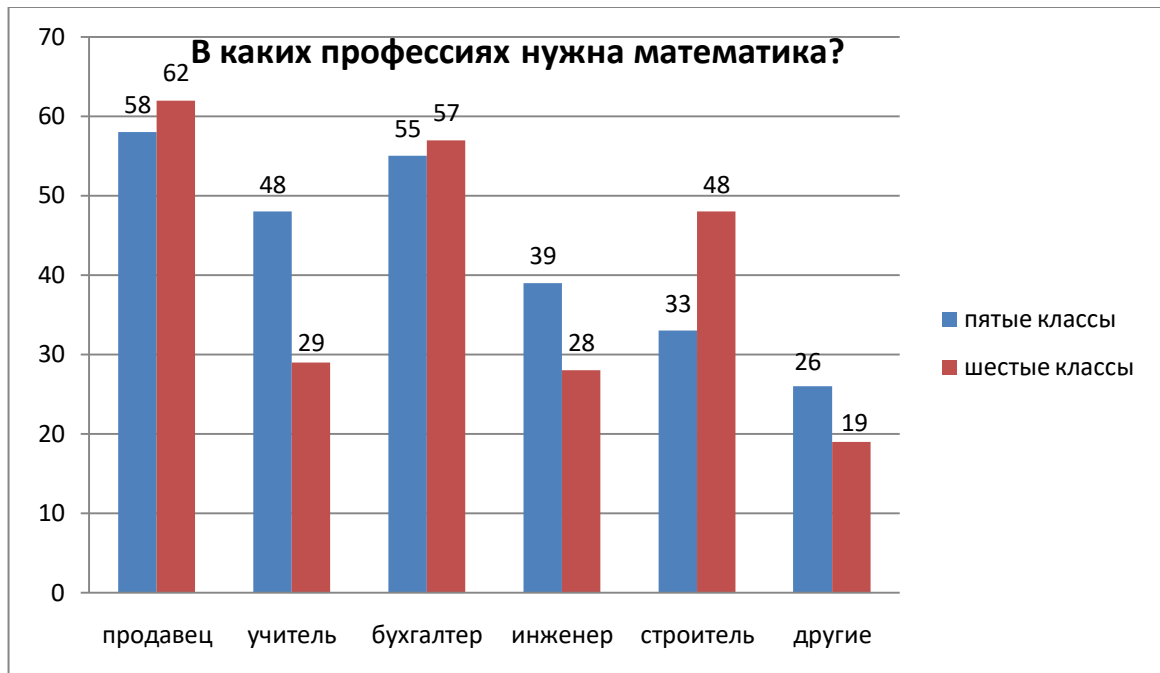


Рисунок 16. Результаты анкетирования (вопрос 7)

Работа в экспериментальной группе велась с помощью подобранных и разработанных нами заданий, направленных на формирование функциональной математической грамотности в процессе обучения математике, а в контрольных группах – по традиционной системе, с использованием учебника и прилагающимся к нему методическим материалам. На начало эксперимента обе группы обучающихся находились в одинаковых условиях обучения.

Объективность результатов эксперимента обусловлена выбором экспериментальной и контрольной групп, в каждой из которых присутствовал 31 обучающийся (в 5 классах) и 29 обучающихся (в 6 классах). Для выявления отсутствия различий в группах сформированности у обучающихся основной общеобразовательной школы математической грамотности использовалась комплексная диагностическая работа по математике.

Под комплексной работой понималась совокупность задач, заданий или вопросов, объединенных вокруг одного связующего звена, для выполнения которых необходимы знания из разных разделов одного учебного предмета. Целью комплексной работы являлась проверка уровня сформированности

математической грамотности при решении специально подобранных базовых и практико-ориентированных задач.

Умения, на проверку которых направлена входная проверочная работа: выявлять проблемы, возникающие в окружающем мире, решаемые посредством математических знаний; решать их, используя математические знания и методы; обосновывать принятые решения путем математических суждений; анализировать использованные методы решения; интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной задачи. Анализ психолого-педагогической, методической литературы позволил выделить основные уровни сформированности математической грамотности обучающихся 5 и 6 классов:

- Первый уровень – недостаточный – обучающиеся в силах отвечать на вопросы в знакомых контекстах, при условии, что дана вся необходимая информация и ясно сформулированы вопросы; владеют стандартными алгоритмами, знакомы с элементарными выражениями и формулами;
- Второй уровень – пороговый – обучающиеся способны интерпретировать и распознавать задачи в контекстах ситуации, где необходимо применять стандартные алгоритмы;
- Третий уровень – средний – обучающиеся способны выполнять чётко описанные процедуры с принятием решения на каждом шаге, выбирать и применять простые методы решения;
- Четвертый уровень – повышенный – обучающиеся могут работать с четко определенными моделями сложных конкретных ситуаций, включая информацию в различной форме представления, способны изложить свои объяснения, привести доводы.
- Пятый уровень – высокий – обучающиеся проявляют способность самостоятельно разобраться в сложных ситуациях.

Входная комплексная работа, представленная в [Приложение В, Приложение Г], рассчитана на 40 минут и содержит 4 задания, каждое из которых направлено на выявление сформированности определённого уровня функциональной грамотности по предметной области «Математика». Первые две задачи взяты из сборника самостоятельных работ, прилагаемого к учебнику, а две последние – задачи с контекстом повседневной жизни. Результаты входной проверочной работы показали, что уровень сформированности математической грамотности в экспериментальной и контрольной группах приблизительно одинаков, средние баллы представлены в [Таблица 14].

Таблица 14. Результаты входной комплексной работы

Группа		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Средний уровень	Повышенный уровень	Высокий уровень
5	Контрольная (К)	11	15	5	0	0
	Экспериментальная (Э)	10	17	4	0	0
6	Контрольная (К)	13	14	2	0	0
	Экспериментальная (Э)	13	15	1	0	0

Полученные данные подтверждают показательность выборки при статистическом анализе. Итоговая комплексная работа, предложенная в [Приложение Г, Приложение Д], проводилась после применения подобранных задач, направленных на формирование функциональной грамотности экспериментальной группы обучающихся 5 и 6 класса. Итоговая проверочная работа рассчитана на 40 минут и содержит также 4 задания, каждое из которых проверяет сформированность одного из уровней функциональной грамотности. Первые две задачи взяты из сборника, прилагаемого к учебнику, а две последние – задачи с контекстом повседневной жизни. Результаты итоговой работы, продемонстрированные в [Таблица 15], говорят о характерных изменениях относительно уровней сформированности математической грамотности обучающихся экспериментальной группы.

Таблица 15. Результаты итоговой комплексной работы

Группа		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Средний уровень	Повышенный уровень	Высокий уровень
5	Контрольная	9	16	6	0	0
	Экспериментальная	2	19	9	1	0
6	Контрольная	11	15	3	0	0
	Экспериментальная	4	17	6	2	0

Представим полученные результаты в виде диаграмм, выразив их для наглядности в процентах [Рисунок 17, Рисунок 18].

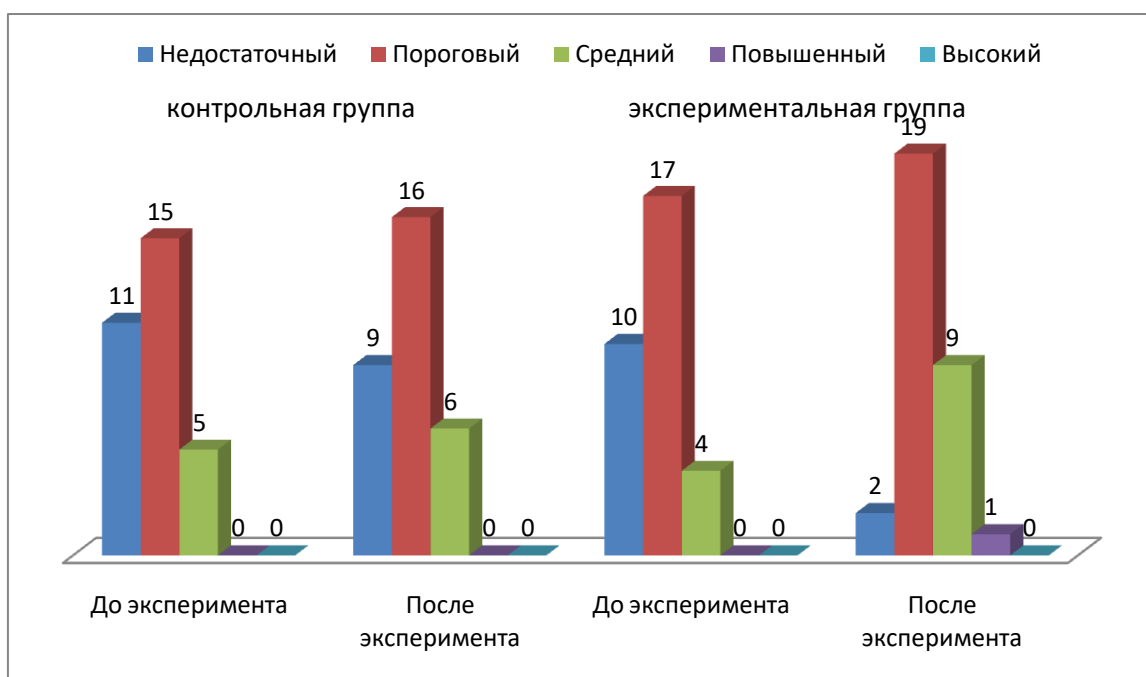


Рисунок 17. Динамика формирования математической грамотности обучающихся 5 класса

Анализ представленных результатов позволил сделать следующие выводы:

В обеих экспериментальных группах произошло заметное снижение доли обучающихся с уровнем сформированности математической грамотности недостаточного уровня: 5 класс на 26%; 6 класс на 31%. Доля обучающихся с пороговым уровнем в 5 классе увеличилась на 6%, однако в 6 классе произошло уменьшение на 3% числа обучающихся. Доля обучающихся со средним уровнем также увеличилась в обеих экспериментальных группах

уровнем в 5 классе увеличилась на 16%, а в 6 классе на 17% числа обучающихся.

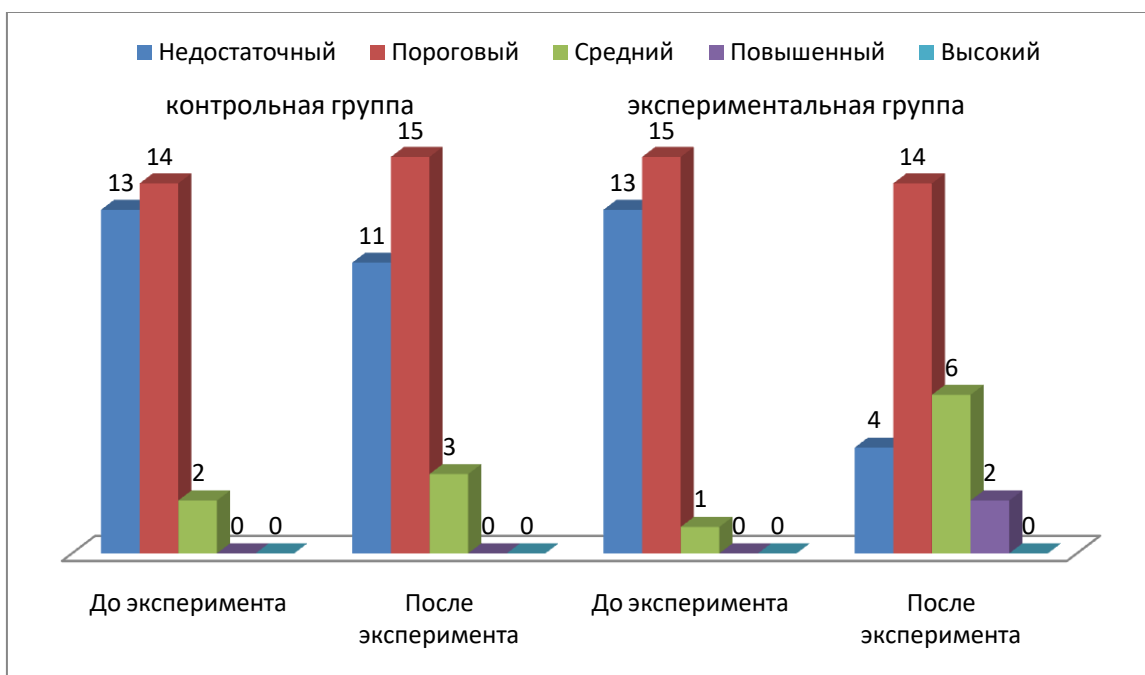


Рисунок 18. Динамика формирования математической грамотности обучающихся 6 классов

Также появился процент обучающихся, достигших повышенного уровня в обеих экспериментальных группах: 5 класс 3%; 6 класс 7%. Кроме того, посредством повторного анкетирования, было выяснено, что интерес многих обучающихся данной группы к предметной области «Математика» вырос. В контрольных группах произошли следующие изменения: доля обучающихся с недостаточным уровнем математической грамотности в 5 и 6 классах уменьшилась на 6% и 7% соответственно, произошел рост числа обучающихся с пороговым и средним уровнями на 3% в каждой контрольной группе, что по сравнению с экспериментальной группой не так много, отсюда можно сделать вывод, что по сравнению с подобранными нами, типичные задания, используемые при традиционном обучении, не оказывают значительного влияния на формирование функциональной грамотности обучающихся 5 и 6 классов.

Задачей нашего эксперимента было показать возможность формирования математической грамотности на уроках математики у обучающихся. Ре-

зультаты педагогического эксперимента подтвердили эффективность разработанной методики, а также действенность подобранных заданий.

Выводы по главе 2

Во второй главе были описаны цели и содержание изучения темы «Дроби» в курсе математики 5-6 классов, проанализированы учебники соответствующих ступеней УМК под редакцией А.Г. Мерзляка.

На основании анализа передовых моделей формирования математической грамотности, используемых при реализации форм, методов и средств обучения математике для формирования функциональной грамотности были сделаны выводы о том, какие из приемов смогли бы оказать наибольшее влияние на рост уровня математической грамотности обучающихся первых ступеней основного звена школьного образования. В качестве наиболее действенных дидактических средств выделены:

- Использование наглядных средств представления материала;
- Интеграция задач с контекстом повседневной жизни в структуру урочной деятельности;
- Применение технологии кейс-метода и проектно-исследовательской деятельности;
- Реализация инструмента распознавания математических понятий объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях.

В результате проведенного педагогического эксперимента установлено, что уровень функциональной грамотности некоторых обучающихся экспериментальной группы повысился. Результаты контрольной группы, обучающейся традиционно, остались практически неизменными, что свидетельствует о действенности комплекса примененных для формирования математической грамотности форм, методов и средств обучения математике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Математическое образование является залогом успеха в работе системы образования, которая стремится к продуктивной деятельности граждан в XXI веке.

Создание трудовых ресурсов с высокой квалификацией и качественным образованием является критически важной задачей для укрепления экономики, основанной на внедрении новшеств и технологий. Прочные базовые математические знания у специалистов необходимы для поддержки различных видов экономической деятельности и инноваций. Сегодня множество государств стали заботиться о качестве своего математического образования. Усиливающийся спрос на международные компаративные исследования, такие как TIMSS, PIRLS и PISA, демонстрирует глобальный интерес и важность математического образования. Отсюда же вытекают результаты, сформулированные в новом поколении Федеральных государственных образовательных стандартов.

Математика, в понимании отдельного человека, заложена в сердце целого ряда сфер нашей повседневной деятельности. Основы математики являются ключевыми, без их освоения невозможно грамотное выполнение вычислений, графических толкований или статистических анализов. Кроме того, изучая математику, человек развивает способность мыслить абстрактно, критически и творчески. Таковы фундаментальные качества 21 века, формирование которых важно для молодого поколения, с тем чтобы оно могло вести полноценную жизнь и пользоваться возможностями обучения непрерывно в течение всей жизни.

Отметим, что, на сегодняшний день, в мире по-прежнему нет необходимых методик, обеспечивающих формирование функциональной математической грамотности обучающихся. Помимо этого, имеет место проблема неготовности педагогических кадров к обеспечению реализации данного образовательного результата. Тем самым обостряется несоответствие между важ-

ностью математической грамотности в современном мире и отсутствием ресурсов для ее формирования.

В международном исследовании PISA российские школьники показывают не самые высокие результаты. При этом ученики хорошо владеют предметными знаниями, но проигрывают в ситуациях столкновения с контекстными задачами, сформулированными нестандартно. При этом желаемый результат нельзя обрести произвольно. На уроках математики этого возможно добиться, в том числе и при использовании в работе практико-ориентированных и контекстных задач, приближенных к настоящим проблемным условиям, касающимся различных сторон жизни и требующих определенного уровня математической грамотности для своего решения. Решение этих задач иллюстрирует практическую значимость математики, что, в свою очередь, повышает мотивацию учащихся к изучению математики.

В ходе работы нами были выполнены поставленные задачи. На основе анализа нормативно-правовых документов, психолого-педагогической и научно-методической литературы были определены теоретические основы формирования математической грамотности. Выделены основные мировые тенденции в изучении вопросов формирования и развития математической грамотности у обучающихся вне зависимости от гендера, возраста и расы. Также в работе описаны основные средства, приемы и идеи по формированию математической компетенции. Выделена ценность сформированности математической грамотности с точки зрения получения результата обучения. Проанализированы и охарактеризованы цели и содержание темы «Дроби» в рамках школьного курса математики. Произведён краткий обзор учебников по математике для 5-6 классов. Разработаны структурные компоненты методики формирования математической грамотности обучающихся 5-6 классов при изучении темы «Дроби».

В период с сентября 2020 по ноябрь 2022 на базе МАОУ СШ № 149 г. Красноярска, проводился педагогический эксперимент по экспериментальному внедрению разработанной методики.

Подобранные формы, приемы и средства по формированию математической грамотности оказали качественное влияние на уровень сформированности математической грамотности обучающихся экспериментальных групп. Отмечено повышение у них мотивации к изучению предмета. При этом у обучающихся контрольных групп изменение уровня сформированности математической грамотности незначительны.

Таким образом, проведенное нами исследование и полученные результаты позволяют утверждать, что поставленные цели и задачи выпускной квалификационной работы были достигнуты. Гипотеза была подтверждена частично; для более полного подтверждения необходимо продолжить дальнейшую экспериментальную работу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Aniar Puspita Warni, Ridho Alfarisi, Nuriman, Titik Sugiarti, Sunardi Analysis of Mathematical Literacy in Solving Fraction Arithmetic Operations.[Электронный ресурс]. URL: <http://ijeais.org/wp-content/uploads/2020/11/IJAMR201103.pdf> (дата обращения 18.12.2021).
2. Arslan C., Yavuz G. A study on mathematical literacy self-efficacy beliefs of prospective teachers // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2012. pp. 46-50.
3. Bishop A. J. and Vithal R.E. Mathematical Literacy: A new literacy or a new mathematics? [Электронный ресурс] URL:https://www.researchgate.net/publication/270475207_Mathematical_Literacy_A_new_literacy_or_a_new_mathematics (дата обращения 14.02.2022)
4. Dewi Widarwati, Sri Utamingisih, Murtono. STEM (Science Technology Engineering Mathematic) Based Module for Building Student Soft Skill. [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1823/1/012106> (дата обращения 17.07.2022).
5. Di Castro G., La literacy matematica nella scuola italiana. Differenze di genere e implicazioni per il lavoro, Sinappsi, XI, n.1, 2021. pp.68-83.
6. Fandiño Pinilla M.I. (2007). Fractions: conceptual and didactic aspects. Acta Didactica Universitatis Comeniana. 7, 23-45
7. Farokhah L., F Nurmulia F., Herman T., Jupri A., Pratiwi V., Nurkaeti N., Abidin Z. The improvement of mathematical communication ability of elementary school students through project-based learning using mind map technique. [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1806/1/012105> (дата обращения 17.07.2022).

8. Hadiyanti N.F.D., Hobri, Prihandoko A.C., Susanto, Murtikusuma R.P., Khasanah N., Maharani P. Development of mathematics e-module with STEM-collaborative project based learning to improve mathematical literacy ability of vocational high school students. [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1839/1/012031> (дата обращения 17.07.2022).
9. Hrunevych L.M., Khoruzha L.L., Rudenko N.M., Proshkin V.V. STEM education in the context of improving the science and mathematics literacy of pupils. [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2288/1/012031> (дата обращения 17.07.2022).
10. Jennifer Mullen. Enhancing Mathematical Literacy. [Электронный ресурс]. URL: https://fisherpub.sjf.edu/mathcs_etd_masters/90/ (дата обращения 15.10.2022).
11. Julie H, Sanjaya F and Anggoro Y 2017 The Students' Ability in Mathematical Literacy for Uncertainty Problems on the PISA Adaptation Test AIP Conference Proceedings (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta).
12. Kelana J.B., Wardani D.S., Firdaus A.R., Altaftazani D.H., Rahayu G.D.S. The effect of STEM approach on the mathematics literacy ability of elementary school teacher education students. [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1657/1/012006> (дата обращения 17.07.2022).
13. Laitochová, Jitka & Uhlířová, Martina & Kočařová, Eliška. Possibilities of development of pupils' mathematical literacy. [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/362181828_POSSIBILITIES_OF_DEVELOPMENT_OF_PUPILS'_MATHEMATICAL_LITERACY (дата обращения 18.11.2022).
14. M.J. Adi Putra, Tri Agmadya, Syahrifuddin. Mathematical Literacy Skills of Fifth Grade Elementary Students: A Case Study in Pekanbaru. [Электрон-

- ный ресурс]. URL: <https://jtlee.ejournal.unri.ac.id/index.php/JTLEE/article/view/7842> (дата обращения 15.07.2022).
- 15.NCTM (1970/2002) A history of mathematics education in the United States and Canada, vol 32. National Council of Teachers of Mathematics, Washington, DC.
- 16.OECD (1999) Measuring student knowledge and skills: a new framework for assessment. OECD, Paris.
- 17.PISA: математическая грамотность. – Минск: РИКЗ, 2020. – 252 с.
- 18.Purwadi I.M.A. Students' statistical literacy through lab school car model in STEM activity. [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1957/1/012019> (дата обращения 17.07.2022).
- 19.Rita Novita, Herman T. Digital technology in learning mathematical literacy, can it helpful? [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1776/1/012027> (дата обращения 17.07.2022).
- 20.Rizki L. M. and Priatna N. A. Mathematical literacy as the 21st century skill. [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1157/4/042088> (дата обращения 21.10.2022).
- 21.Trilling B and Fadel C (2009) 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times (San Francisco: John Wiley & Sons).
- 22.Widyastuti W. Wijaya A.P. Student's mathematical literacy: case study in an implementation of PISA type problem-based worksheet context of statistics data of Lampung province. [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1467/1/012075> (дата обращения 17.07.2022).

- 23.Аблеева А.А. Формирование математической грамотности у учащихся общеобразовательной школы // International scientific review. 2022. С. 73-78.
- 24.Алексашина И.Ю. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: Учебно-методическое пособие / И.Ю. Алексашина, О.А. Абдуллаева, Ю.П. Киселев; науч. ред. И.Ю. Алексашина. – СПб.: КАРО, 2019. – 160 с.
- 25.Алексеева Е.Е. Методические особенности формирования математической грамотности учащихся как составляющей функциональной грамотности // МНКО. 2020. №4 (83). С. 214-218.
- 26.Басюк В.С., Ковалева Г.С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты // Отечественная и зарубежная педагогика. Т.. 2019. №4 (61). С.13-33.
- 27.Батура Л.В., Батура А.В. Роль информационно-коммуникационных технологий при формировании математической грамотности школьников // Педагогическая наука и практика. 2019. №1 (23). С. 98-101.
- 28.Богина Е.Ю. Роль проектной деятельности в формировании математической грамотности и культуры в процессе освоения образовательной программы по дисциплине «математика» // European research. 2018. №1 (35). С. 6-9.
- 29.Боженкова Л.И. Трансформация глобальных образовательных целей обучения математике // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Красноярск, 10-11 ноября 2020 г. / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред.кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева – Красноярск, 2020. С. 13-22.

30. Валеев И. И. Функциональная математическая грамотность как основа формирования и развития математической компетенции / И. И. Валеев // Бизнес. Образование. Право. – 2020. – № 4 (53). – С. 353-360.
31. Государственная программа «Развитие образования» на 2018–2025 годы, утв. постановлением Правительства РФ от 12.10.2017 года №1242 // [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/rugovclassifier/860/events/> (дата обращения 20.04.2021).
32. Денищева Л.О., Савинцева Н.В., Сафуанов И.С., Ушаков А.В., Чугунов В.А., Семеняченко Ю.А. Особенности формирования и оценки математической грамотности школьников // Вестник НГПУ. 2021. №4. С. 113-135.
33. Дударева Н.В. Модель формирования функционально-математической грамотности в процессе обучения математике / Н.В. Дударева, Е.А. Утюмова // Педагогическое образование в России. 2021. № 4. С.14-25.
34. Евтыхова Н.М. Краеведение на уроках математики как часть формирования функциональной математической грамотности младших школьников // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2018. №3. С. 66-72.
35. Егупова М.В. Практико-ориентированное обучение математике в школе: проблемы и перспективы научных исследований // Наука и школа. 2022. №4. С. 85-95.
36. Иванова Т.А., Симонова О.В. Структура математической грамотности школьников в контексте формирования их функциональной грамотности // Вестник ВятГУ. 2009. №1. С.125-129.
37. Игнатова О.Г. Развитие функциональной грамотности при изучении школьного курса математики с применением межпредметных связей // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2021. Т. 10. № 1(34). С. 126-128.

- 38.Идиатулин И.Р., Фаут Ю.В., Шашкина М.Б. Проблемы математической грамотности обучающихся и пути их решения // Информационные технологии в математике и математическом образовании: материалы VIII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции, посвященной 80-летию профессора Ларина Сергея Васильевича. Красноярск, 13–14 ноября 2019 г.: в 2 ч. [Электронный ресурс] / отв. ред. В.Р. Майер; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2019. Ч. 2. С. 49–54.
- 39.Ковалева Г.С. Первые результаты международной программы PISA2009. Презентация и обсуждение первых результатов международной программы PISA-2009, 7 декабря 2010 г. [Электронный ресурс]. URL: http://www.centeroko.ru/pisa09/pisa09_pub.html. (дата обращения 18.10.2022).
- 40.Ковшова Ю.Н., Сухоносенко М.Н., Яровая Е.А. Геймификация как средство формирования математической грамотности обучающихся основной школы // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. №4. С.54-67.
- 41.Комплект кейсов по формированию функциональной (математической) грамотности / под ред. Т.Ф. Сергеевой. – Москва: Министерство просвещения РФ. ФГАОУ ДПО «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения Российской Федерации. 2022. – 207 с.
- 42.Концепция направления «математическая грамотность» исследования PISA-2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201978> (дата обращения: 13.07.2021).
- 43.Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утв. распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 года

- №2506-р // [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/9775/> (дата обращения: 27.08.2022).
44. Корощенко Н.А. Математические задачи с региональным содержанием как средство формирования универсальных учебных действий у учащихся 5-6 классов / Н.А. Корощенко, Т.И. Кушнир, Л.П. Шебанова, Г.А. Яркова, С.В. Демисенова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №4. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21391> (дата обращения 24.03.2022).
45. Математическая грамотность: методические рекомендации по формированию математической грамотности обучающихся 5-9-х классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе / под ред. Г.С. Ковалевой, Л.О. Рословой. – Москва: Ин-т стратегии развития образования РАО. 2021. – 87 с.
46. Мерзляк А.Г. Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. М.: Вента-Граф, 2018. 302 с.
47. Мерзляк А.Г. Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. М.: Вента-Граф, 2018. 304 с.
48. Некрасова А.Ф., Рябова М.В. DZ-Б15Б(В) Развитие функциональной грамотности обучающихся на уроках математики // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 28 апреля 2020 года / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол.; Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2020. С. 88-90.
49. Некрасова А.Ф., Рябова М.В., Шашкина М.Б. Развитие математической грамотности обучающихся на основе использования метапредметных и

- проектных заданий // Материалы VII Международной научно-практической конференций «Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе: от науки к практике» (к 80-летию со дня рождения В.А. Гусева). Москва, 18-30 ноября 2022 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://news.scienceland.ru/2022/11/15/развитие-математической-грамотности/> (дата обращения 18.11.2022).
- 50.Ногаева С.З. Функциональная грамотность - основное направление повышения качества образования // Science Time. 2022. №8 (104). С. 27-31.
- 51.Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А.А. Леонтьева. М.: Баласс, 2003. С. 35.
- 52.Основные результаты российских учащихся в международном исследовании читательской, математической и естественнонаучной грамотности PISA–2018 и их интерпретация / Адамович К. А., Капуза А. В., Захаров А. Б., Фрумин И.Д.; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2019. — 28 с. — 200 экз. — (Факты образования № 2(25)).
- 53.Подольский О.А., Попов Д.С. Первое исследование компетенций взрослых в России // Вопросы образования. 2014. №2. С.82-108.
- 54.Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 6/22 от 15.09.2022 г.) [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://edsoo.ru/Primernaya_osnovnaya_obrazovatel'naya_programma_osnogo_obschego_obrazovaniya.htm (дата обращения: 12.10.2022).
- 55.Расташанская Т.В., Сергеева Т.Ф., Шабанова М.В., Попов М.С. Развитие математической грамотности на основе предметного и межпредметного содержания. Методическое пособие для учителей. //ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России». – Москва, 2021. 49 с.

56. Рослова Л. О., Квитко Е. С., Денищева Л. О., Карамова И. И. Проблема формирования способности «применять математику» в контексте уровней математической грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2020. №2 (70). С. 74-99.
57. Рослова Л. О., Краснянская К. А., Квитко Е. С. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. №4 (61). С. 58-79.
58. Рослова Л.О. В поиске путей развития математической грамотности учащихся // Педагогические измерения. 2017. С. 63-68.
59. Рослова, Л. О. Содержание математического образования в контексте формирования функциональной математической грамотности / Л. О. Рослова, М. А. Бачурина // Образовательное пространство в информационную эпоху – 2019 : материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 04–06 июня 2019 года / под редакцией С. В. Ивановой. – М. : Институт стратегии развития образования Российской академии образования, 2019. – С. 1054-1068.
60. Рыдзе О.А., Краснянская К.А. Преемственность в формировании математической функциональной грамотности учащихся начальной и основной школы // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, № 4 (61). С. 146–158.
61. Рябова М.В. Развитие математической грамотности обучающихся основной школы на уроках математики посредством практико-ориентированных задач // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Красноярск, 10-11 ноября 2020 г. / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред.кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева – Красноярск, 2020. С. 127-133.
62. Сборник заданий, направленных на формирование метапред-

- метных результатов при обучении математике (проектные задачи 5–6 классы): учебно-методическое пособие / С.В. Крохмаль, Т.В. Полякова, Е.В. Сенькина. – Красноярск, 2021. – 96 с.
63. Сергеева Т.Ф., Константинова Т.Н. Методика формирования структурных компонентов математической грамотности. Презентация. [Электронный ресурс]. URL: http://sh270.krsl.gov.spb.ru/FG/2021-2022/metodika_formirovaniya_strukturnykh_komponentov_ma.pdf (дата обращения 15.10.2022).
64. Симонова О.В. Формирование функциональной грамотности при обучении математике в 5-6-х классах общеобразовательной школы // Вестник ВятГУ. 2010. №1. С. 147-153.
65. Стрельникова Л.Н., Журавлева В.В. Модель формирования функциональной грамотности младших школьников // МНКО. 2021. №2 (87). С.79-81.
66. Тумашева О.В., Шашкина М.Б. Средства формирования и оценивания метапредметных результатов обучающихся поколения Z // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2020. №1 (30). С. 285-289.
67. Тюменева Ю.А., Александрова Е.И., Шашкина М.Б. Почему для российских школьников некоторые задания PISA оказываются труднее, чем для их зарубежных сверстников: экспериментальное исследование // Психология обучения. 2015. №7. С. 5–23.
68. Тяглова Е.Г., Васильева Р.Л. О возможности формирования математической грамотности учащихся основной и старшей школы с помощью контекстных заданий // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Крас-

- ноябрь, 10-11 ноября 2020 г. / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред.кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева – Красноярск, 2020. С. 112-119.
69. Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 г. № 204 // Российская газета. 2018. 9 мая.
70. Ушакова М.А. Развитие функциональной грамотности школьников посредством повышения качества математического образования // Научно-методическое обеспечение оценки качества образования. 2020. №1 (9). С. 47-49.
71. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 12.10.2022).
72. Федеральный институт оценки качества образования. Концепция направления «математическая грамотность» исследования PISA-2021 // [Электронный ресурс]. URL: <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201978> (дата обращения 13.02.2021).
73. Фирер А. В. Задачи с региональным содержанием как средство формирования функциональной математической грамотности обучающихся / А. В. Фирер, Л. Н. Храмова // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 6(123). – С. 86-88.
74. Функциональная грамотность младшего школьника: книга для учителя / [Н. Ф. Виноградова, Е. Э. Кочурова, М. И. Кузнецова и др.]; под ред. Н. Ф. Виноградовой. — М.: Российский учебник : Вентана-Граф, 2018. — 288 с.
75. 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.

76. Шакирова Г.Ф. Решение задач на основе рассуждения как средство формирования математической грамотности // Интерактивная наука. 2022. №3 (68). С. 52-53.
77. Элмуродова Н.К. Математическая игра как средство наращивания математической грамотности младших школьников // Достижения науки и образования. 2020. №2 (56). С. 52-53.

Направление А

Задание 1. Стоимость экскурсии

В городе Красноярске несколько фирм предоставляют услуги по организации экскурсий в парк «Роев ручей». В стоимость экскурсии входят: услуги гида, транспорт, входной билет в парк. Цены на услуги туристических фирм

Таблица 1

Туристическая фирма	Стоимость экскурсии	Дополнительные услуги	Бонусы
«Саянское кольцо»	315 руб./чел.	Обед – 450 руб./чел.	Для групп от 15 человек – 1 руководитель бесплатно
«Самей»	335 руб./чел.	Обед – 450 руб./чел.	Для групп от 15 человек – 1 руководитель бесплатно: для групп более 25 человек – скидка 15 %
	350	Обед – 500	Для групп от 25 человек – руководитель бесплатно (1–3 человека)

ЦЕНЫ НА АТТРАКЦИОННЫ

* СЧАСТЛИВЫЕ ЧАСЫ
БУДНИ ДО 12.00 И
ПОСЛЕ 20.00

КОЛЕСО ОБЗОРА
1 КРУГ, 1 ЧЕЛОВЕК
6 МИНУТ
150Р/80Р*

СЛОНИКИ
1 КАБИНА 2 ЧЕЛОВЕКА
2 МИНУТЫ
150Р/80Р*

КЕНГУРУ
1 ЧЕЛОВЕК
5 МИНУТ
200 Р

ВАЛЬС
1 ЧЕЛОВЕК
2 МИНУТЫ
150Р/80Р*

АВТОДРОМ
1 МАШИНА
3 МИНУТЫ
200Р/100Р*

ПИРАТСКИЙ ГОРОДОК
1 ЧЕЛОВЕК
15 МИНУТ
150Р/80Р*

ТИР
10 ВЫСТРЕЛОВ
150Р

СТРАЙК
10 ВЫСТРЕЛОВ
150Р

БАССЕЙН С ЛОДКАМИ
1 ЛОДКА
3 МИНУТЫ
150 Р

КАНОЭ
1 ЧЕЛОВЕК
3 МИНУТЫ
100Р/50Р*

СПОРТИВНЫЙ БАТУТ
1 ЧЕЛОВЕК
3 МИНУТЫ
200 Р

МИНИ-ДЖЕТ «ПИРАТ»
1 ЧЕЛОВЕК
3 МИНУТЫ
100Р/50Р

ДЖУНГЛИ
1 ЧЕЛОВЕК
3 МИНУТЫ
100Р/50Р

ПАРОВОЗИК
1 ЧЕЛОВЕК
3 МИНУТЫ
100Р/50Р

Посчитайте сумму денежных расходов, необходимых для оплаты экскурсии для 1 человека с туристической фирмой «Самей». Сколько денег необходимо заплатить туристической фирме «Самей», чтобы организовать экскурсии для всего класса и сопровождающих?

Задание 2. Посещение парка аттракционов «Остров Сокровищ»

В парке «Роев ручей» можно посетить зону развлечений «Остров сокровищ». Цены на развлечения приведены на рисунке. Какие аттракционы

может посетить 1 человек, если у него имеется 1000 рублей, а в зону аттракционов он пришёл в 16⁰⁰? Предложите три варианта.

Задание 3. Покорми животных

Покормить питомцев «Роева ручья» можно только на территории Детского контактного зоопарка «Домашний дворик», в котором живут домашние животные: два телёнка, забавные ягнята, козлята, гуси, индюшата, перепела, козлята, хомячки, кролики, поросята, морские свинки. В Информации 2 приведены таблицы, в которых отражено, какие продукты и в каком количестве требуются животным «Домашнего дворика» на 1 день, а также их стоимость. Проанализируйте эти таблицы.

Какой продукт употребляют все животные? Какую сумму необходимо затратить администрации парка «Роев ручей», чтобы закупить этот продукт на неделю?

Задание 4. Рекомендации зоопарку

Администрация парка «Роев ручей» имеет сумму 610 000 руб. На эту сумму она хочет закупить пингвинов, причем в покупку обязательно должны входить 3 императорских и 2 королевских пингвина. Фирма «Трейд» продает пингвинов четырех видов: императорский, королевский, очковый галапагосский – по ценам, представленным в Информации 3.

Парку при покупке двух императорских пингвинов фирма «Трейд» делает скидку 20% на всю сумму покупки. Составьте рекомендации зоопарку по покупке пингвинов так, чтобы было обязательно куплено 3 императорских и 2 королевских пингвина

Направление В

Задание 1. Стоимость экскурсии

В городе Красноярске несколько фирм предоставляют услуги по организации экскурсий в парк «Роев ручей». В стоимость экскурсии входят: услуги гида, транспорт, входной билет в парк. Цены на услуги туристических

фирм приведены в таблице 2. С какой фирмой выгоднее заключить договор вашему классу на проведение экскурсии и почему?

Таблица 2

Туристическая фирма	Стоимость экскурсии	Дополнительные услуги	Бонусы
«Саянское кольцо»	315 руб./чел.	Обед – 450 руб./чел.	Для групп от 15 человек – 1 руководитель бесплатно
«Самей»	335 руб./чел.	Обед – 450 руб./чел.	Для групп от 15 человек – 1 руководитель бесплатно; для групп более 25 человек – скидка 15 %
«Азимут»	350 руб./чел.	Обед – 500 руб./чел.	Для групп от 25 человек – руководитель бесплатно (1–3 человек)

Задание 2. Посещение парка аттракционов «Остров сокровищ».

В парке «Роев ручей» можно посетить зону развлечений «Остров сокровищ». Цены на развлечения приведены на рисунке.

Какие аттракционы могут посетить 2 человека, если у них имеются с собой 1000 рублей, а на аттракционы они пришли в 16⁰⁰? Предложите три различных варианта времяпрепровождения в парке аттракционов. Учтите, что для оплаты развлечений вам необходимо сначала купить карту для входа стоимостью 50 рублей при условии пополнения до 500 рублей.

Задание 3. Покорми животных

Покормить питомцев «Роева ручья» можно только на территории Детского контактного зоопарка «Домашний дворик», в котором живут домашние животные: два телёнка, забавные ягнята, козлята, гуси, индюшата, перепела, козлята, хомячки, кролики, поросята, морские свинки. В Информации 2 приведены таблицы, в которых отражено, какие продукты и в каком количестве требуются животным «Домашнего дворика» на 1 день, а также их стоимость. Проанализируйте эти таблицы.

У вашего класса имеется 3500 рублей. Каких животных «Домашнего дворика» вы можете прокормить в течение недели на эту сумму?

Предложите не менее трех вариантов.

Задание 4. Рекомендации зоопарку

Администрация парка «Роев ручей» хочет закупить пингвинов. Фирма «Трейд» продает пингвинов четырех видов: императорский, королевский, очковый и галапагосский – по ценам, представленным в Информации 1. Составьте рекомендации зоопарку по покупке пингвинов, если имеется сумма 610 000 руб. При составлении рекомендаций используйте Информацию 3 (Пингвины) и Информацию 4 (Климатические условия проживания пингвинов).

Направление С

Задание 1. Стоимость экскурсии

В городе Красноярске несколько фирм предоставляют услуги по организации экскурсий в парк «Роев ручей». В стоимость экскурсии входят: услуги гида, транспорт, входной билет в парк. Цены на услуги туристических фирм приведены в таблице 3.

Таблица 3

Туристическая фирма	Стоимость экскурсии	Дополнительные услуги	Бонусы
«Самей»	335 руб./чел.	Обед – 450 руб./чел.	Для групп от 15 человек – 1 руководитель бесплатно; для групп более 25 человек – скидка 15 %
«Азимут»	350 руб./чел.	Обед – 500 руб./чел.	Для групп от 25 человек – руководитель бесплатно (1–3 человек)
«Заезды Сибири»	800 руб.	–	В стоимость включен обед для групп от 15 человек – 1 руководитель бесплатно

С какими фирмами вашему классу можно заключить договор на проведение экскурсии, если родительский комитет собрал 21000 рублей?

Задание 2. Развлечения

В парке «Роев ручей» посетителям в качестве развлечения предлагается пройти квест. Квест – это игра, в которой герой проходит ее по запланированному маршруту, стремясь выполнить какое-то поручение (примеры: найти

клад т.д.). Для достижения этой главной цели герою необходимо сначала выполнить несколько второстепенных заданий (примеры: найти карту, компас и т.д.).

В парке предлагается следующий набор квестов: «В поисках фазана», «Квест от снеговика», «Роев Спорт – Зима/Лето» и «Тук-тук бурундук». Информация о квестах приведена ниже в таблице 4. Предложите три варианта организации квестов, если у вас имеется 6000 рублей. Учтите, что сопровождающие тоже участвуют в квесте.

Таблица 5

Квесты	Время	Цель квеста	Что входит	Стоимость
«В поисках фазана»	2 ч	Познакомить с миром птиц, развивать внимание и наблюдательность, воспитывать любовь к животным и природе	Научно-игровой квест. Точки квеста расположены по всей территории парка	2000 рублей с группы до 10 человек, каждый дополнительный ребенок – 250 рублей
«Квест от снеговика»	1,5 ч	Веселый, развлекательный квест для получения праздничного настроения	Игровой квест по территории парка «Роев ручей» и Парка динозавров. Проходит в зимнее время, заканчивается встречей с дедом Морозом в Красноярской заимке	1500 рублей с группы до 6 человек, каждый дополнительный ребенок – 150 рублей
«Роев Спорт Зима /Лето»	2	Привлечь внимание к спорту, развивать ловкость, наблюдательность, спортивный дух, азарт	Веселый спортивный квест по территории парка «Роев ручей» с участием различного спортивного инвентаря. Проходит в зимнее и летнее время	1800 рублей с группы до 8 человек, каждый дополнительный ребенок – 150 рублей
«Тук-тук бурундук»	2,5	Показать разнообразие животного мира, развивать ловкость и наблюдательность, воспитывать любовь к животным и природе	Веселый квест по территории арка «Роев ручей». Каждая точка квеста дает возможность представить себя в образе животного. В случае, если команд больше одной, между ними устраивается соревнование	2000 рублей с группы до 10 человек, каждый дополнительный ребенок – 250 рублей

Задание 3. Покорми животных

Покормить питомцев «Роева ручья» можно только на территории Детского контактного зоопарка «Домашний дворик», в котором живут домашние животные: два телёнка, забавные ягнята, козлята, гуси, индюшата, перепела, козлята, хомячки, кролики, поросята, морские свинки. В Информации 2 приведены таблицы, в которых отражено, какие продукты и в каком количестве требуются животным «Домашнего дворика» на 1 день, а также их стоимость. Проанализируйте эти таблицы.

У вашего класса имеется 15 000 рублей. Каких животных «Домашнего дворика» вы можете прокормить в течение месяца (30 дней) на эту сумму? Предложите не менее трех вариантов.

Задание 4. Рекомендации зоопарку

Администрация парка «Роев ручей» купила новых пингвинов: 3 императорских и 4 королевских (Информация 3). Вольеры, в которых они будут жить, на карте парка обозначены символом «Кран» (Информация 5). Составьте рекомендации для работников парка «Роев ручей» по выбору места, на котором можно разместить вольер для этих пингвинов (пингвинов можно заселять как в один вольер, так и в разные).

Укажите это место на карте парка. При составлении рекомендаций укажите, что на 1 пингвина необходима площадь 3 м².

Справочные материалы

Информация 1

Парк флоры и фауны «Роев ручей» – один из крупнейших зоопарков Сибири, расположенный в живописных окрестностях Красноярска, рядом с заповедником «Столбы».

Площадь парка составляет 30 га, на которых расположены вольеры, а также закрытые вольерные комплексы для содержания животных. Чтобы обойти и, не торопясь, ознакомиться с каждым обитателем парка, потребуется не менее 1,5 часов. Ежедневно этот путь проделывает от 300–400 (в будние дни) до 3000 человек (в выходные).

Схема парка флоры и фауны «Роев ручей»



Информация 2

Суточная норма потребления продуктов питания животными контактного зоопарка «Домашний дворик»





	Кролики	Телята	Гуси, индюшки, перепела	Морские свинки	Ягнята, козлята	Хомячки	Поросята
Зелень	5 кг	5 кг	10 кг	2,2 кг	2,3 кг	600 гр	3 кг
Морковь	2,5 кг			900 гр			
Капуста					2 кг	500 гр	2 кг
Кабачок		4,5 кг					1,5 кг
Сено							

Стоимость продуктов питания для животных «Домашнего дворика»

Продукт питания	Цена за 1 кг
Зелень	110 руб.
Морковка	95 руб. 50 коп.
Капуста	85 руб.
Кабачок	117 руб.
Сено	510 руб.

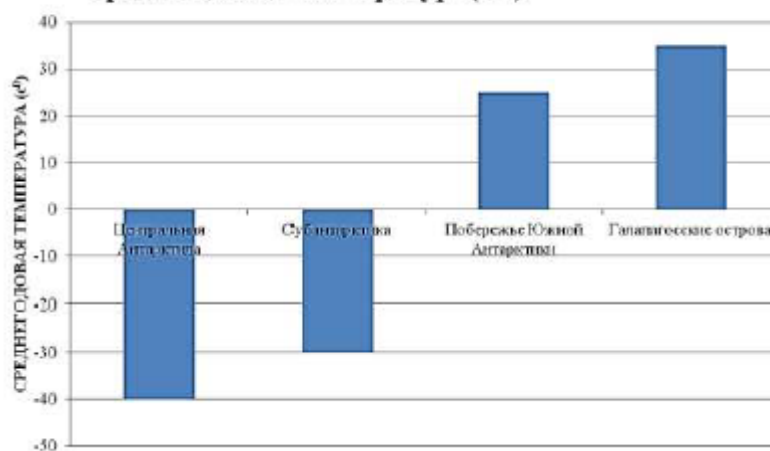
Информация 3

Пингвины

<p>Императорский пингвин рост 122 см и масса 22-45 кг. Антарктида</p>  <p>1 пингвин – 80 000 руб.</p>	<p>Королевский пингвин рост 91 см - 1 м и масса 9-15 кг. Субантарктика</p>  <p>1 пингвин – 70 000 руб.</p>
<p>Очковый пингвин 65—70 см роста и массы 3—5 кг. Южное побережье Африки</p>  <p>1 пингвин – 110 000 руб.</p>	<p>Галапагосский пингвин рост 50 см и масса 2,5 кг. Галапагосский острова</p>  <p>1 пингвин – 60 000 руб.</p>

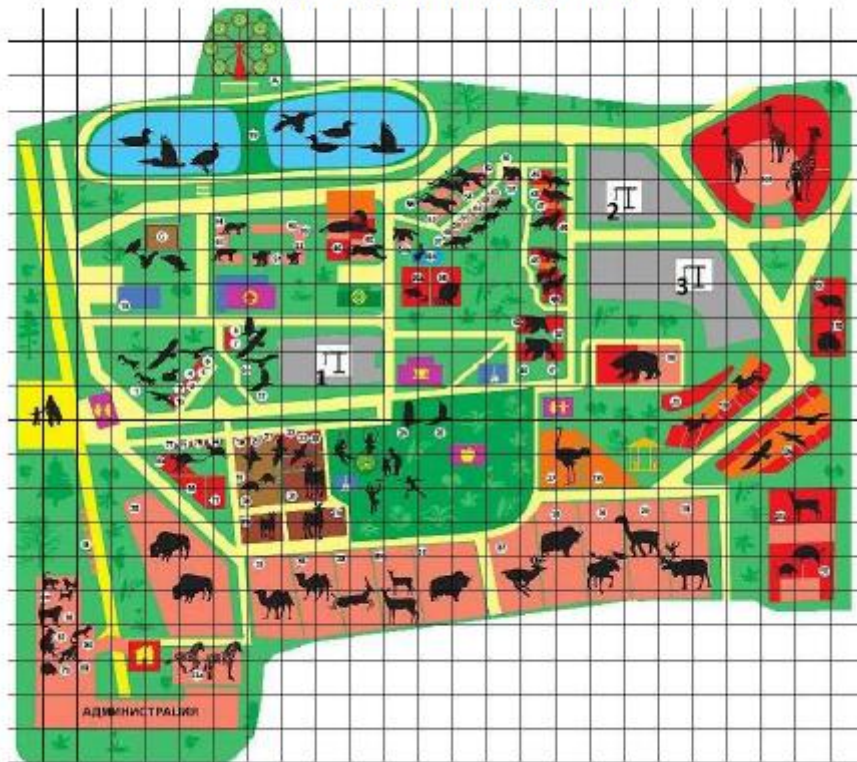
Информация 4

Среднегодовая температура(С °)



Информация 5

Карта парка «Роев ручей»




Сторона квадрата 2,5 м


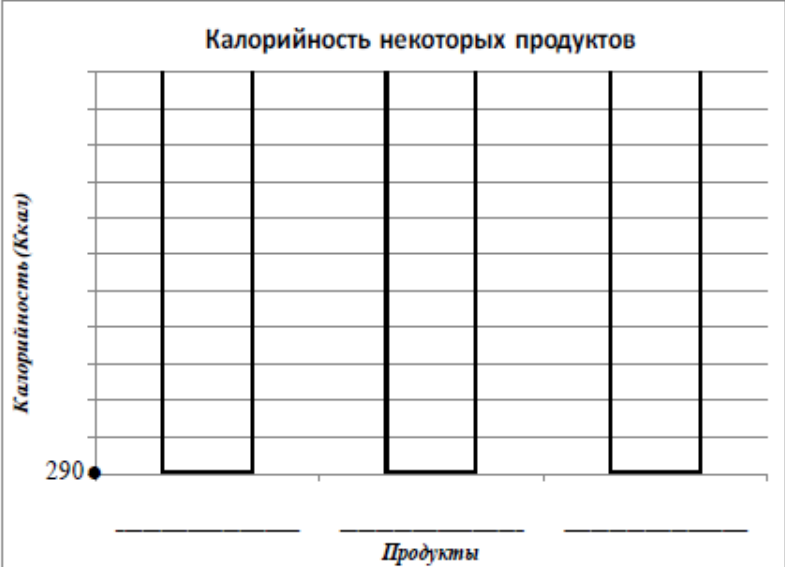
Вопросы, проводившегося анкетирования:

1. Пол (м/ж)
2. Насколько хорошо ты учишься? (отличник, ударник, троечник, есть двойки за четверть)
3. Нравится ли тебе математика? (да/нет)
4. Понимаешь ли ты математику?(да/нет)
5. Считаешь ли ты себя математически грамотным человеком? (да/нет)
6. Нужно ли изучать математику? (да/нет)
7. В каких профессиях пригодится знание математики? (открытый вопрос)

Входная комплексная диагностика для 5 класса

1	<p>Выполните действия:</p> <p>1) $\frac{5}{26} + \frac{11}{26} - \frac{7}{26}$; 3) $1 - \frac{15}{17}$;</p> <p>2) $5\frac{8}{21} - 2\frac{3}{21} + 1\frac{5}{21}$; 4) $6\frac{4}{11} - 3\frac{7}{11}$.</p>
2	<p>В классе 12 учеников изучают французский язык, что составляет $\frac{2}{5}$ всех учеников класса. Сколько учеников в классе?</p>
3	<p>Сергей пользуется домашним радиотелефоном и сотовым. Заряда аккумулятора домашнего радиотелефона обычно хватает на 120 часов работы, а сотового – на 48 часов. У сотовых телефонов Сергея и его подруги Марины есть общее свойство – они держат заряд примерно одно и то же время.</p>  <p>Сергей и Марина сравнили оставшиеся заряды своих сотовых телефонов. У Сергея телефон разрядился на $\frac{1}{3}$, а у Марины – на $\frac{1}{5}$. Марина сказала, что у её телефона остался больший заряд.</p> <p>Права ли Марина?</p> <p><input type="radio"/> Права <input type="radio"/> Не права</p> <p><i>Объясните свой ответ.</i></p>
4	<p>Недавно Сергей обратил внимание, что батарея его сотового телефона стала разряжаться в 5 раз быстрее.</p> <p>Если раньше заряда хватало на 48 часов, то на сколько времени его хватает теперь?</p> <p><i>Запишите свой ответ в часах и минутах.</i></p> <p><input type="text"/> ч <input type="text"/> мин</p>

Итоговая комплексная диагностика 5 класса / Входная комплексная диагностика 6 класса

1	<p>Выполните действия:</p> $20 : \left(6\frac{3}{14} + 1\frac{11}{14} \right) - \left(4\frac{1}{4} - 2\frac{3}{4} \right) : 5.$
2	<p>Катер плыл 0,4 ч по течению реки и 0,6 ч против течения, преодолев всего 16,8 км. С какой скоростью катер плыл по течению, если против течения он плыл со скоростью 16 км/ч?</p>
3	<p style="text-align: center;">Калорийность питания</p> <p>Для роста и развития организма подростка большое значение имеет энергетическая ценность продуктов питания – калорийность.</p> <p style="text-align: center;"><i>Распределение калорийности пищи в течение суток</i></p>  <p>В среднем норма для этого возраста составляет от 2500 до 2800 калорий в день в зависимости от активности: чем подросток активнее, тем больше требуется калорий.</p> <p>Витя ведёт активный образ жизни, занимается футболом и плаванием, его суточная норма питания составляет около 2800 килокалорий.</p> <p>Маша не посещает спортивные секции, увлекается вышиванием и бисероплетением, её суточная норма – около 2500 килокалорий.</p> <p><i>Во сколько раз больше калорий потребуется Вите, чем Маше?</i></p>
4	<p>Представьте на диаграмме значения калорийности трёх самых калорийных продуктов из указанных в таблице.</p> <div style="text-align: center;"> <p>Калорийность некоторых продуктов</p>  </div>

Итоговая комплексная диагностика для 6 класса

1	<p>Найдите значение выражения:</p> <p>1) $(-12,4 + 8,9) \cdot 1\frac{3}{7}$; 2) $\left(2\frac{3}{8} - 1\frac{5}{6}\right) : \left(-1\frac{5}{8}\right)$.</p>														
2	<p>В 6 А классе 36 учеников. Количество учеников 6 Б класса составляет $\frac{8}{9}$ количества учеников 6 А класса и 80 % количества учеников 6 В класса. Сколько человек учится в 6 Б классе и сколько — в 6 В классе?</p>														
3	<p>Как только зарождается семья, появляется вопрос о соотношении доходов и расходов. Секрет финансового благополучия семьи заключается в умении составлять общий бюджет и правильно распределять заработанные средства.</p> <p><i>Бюджет семьи</i> – это финансовый план, представляющий собой перечень её доходов и расходов за определенный промежуток времени.</p> <p>В разные времена сознательные семейства использовали все доступные способы ведения домашней бухгалтерии. Расчеты производились на счетах или бумаге. Потом появились калькуляторы и компьютеры.</p> <p>Математическая грамотность позволит вам грамотно и легко анализировать будущий семейный бюджет.</p> <p>У каждой семьи обязательно есть мечта: путешествовать и познавать мир, дать хорошее образование детям, построить новый дом или купить квартиру, машину, дачу. Но для одной семьи мечта превращается в реальность, а у другой нет денег, чтобы покрыть насущные потребности.</p> <p>Никита Юрьевич и Валентина Петровна женаты второй год, мечтают летом съездить на море, но пока им не удастся это осуществить, так как все заработанные деньги тратятся на текущие нужды. Чтобы к следующему лету отложить необходимую для отдыха сумму, они решили составить план грамотного распределения семейного бюджета и в течение месяца записывали свои расходы.</p> <div data-bbox="296 1261 1492 2033" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <caption>Распределение семейного бюджета</caption> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Процент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Продовольствие</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Аренда жилья и оплата коммунальных услуг</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Образование, лечение, отдых и развлечения</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Транспорт</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Непродовольственные услуги</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Одежда и обувь</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Категория	Процент	Продовольствие	40%	Аренда жилья и оплата коммунальных услуг	30%	Образование, лечение, отдых и развлечения	12%	Транспорт	8%	Непродовольственные услуги	5%	Одежда и обувь	5%
Категория	Процент														
Продовольствие	40%														
Аренда жилья и оплата коммунальных услуг	30%														
Образование, лечение, отдых и развлечения	12%														
Транспорт	8%														
Непродовольственные услуги	5%														
Одежда и обувь	5%														

	<p>Определите все статьи расходов семьи Никиты Юрьевича и Валентины Петровны. Достаточно ли записывать семейные расходы, чтобы планировать семейный бюджет? Ответ аргументируй.</p>
4	<p>Зарплата Никиты Юрьевича – 37 тыс. руб в месяц, у Валентины Петровны – 28 тыс. руб. Они решили ежемесячно откладывать 10% своего дохода. Изучив все предложенные варианты летнего отдыха, супруги выбрали туристическую путевку за 120 тыс.руб. Их родители планируют подарить им 30 тыс. руб. на годовщину свадьбы.</p> <p>Нужно ли будет молодой семье брать кредит на отдых перед отпуском? Если да, то на какую сумму?</p> <p>Ответ аргументируй.</p>