



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ, БИОЛОГИИ И ХИМИИ

**Развитие функциональной грамотности обучающихся
на уроках химии**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры
«Естественно-географическое образование»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:

76,3 % авторского текста

Работа рекоммендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 26 » 01 2026г.

И.о. зав. кафедрой географии, биологии и
ХИМИИ

(название кафедры)

 Малаев А.В.

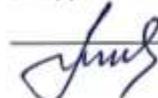
Выполнила:

Студентка группы ЗФ-323/259-2-1
Меркулова Екатерина Александровна



Научный руководитель:

канд. хим. наук, доцент



Манжукова Лилия
Файзрахмановна

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В ШКОЛЕ	8
1.1 Историческое развитие понятия функциональная грамотность	8
1.2 Сущность термина и структура функциональной грамотности.....	11
1.3 Методы формирования функциональной грамотности.....	15
1.4 Задания по оценке уровня сформированности и мониторинг ФГ	20
Выводы по первой главе	27
ГЛАВА 2. ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ В 9 КЛАССЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАЕВЕДЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	29
2.1 Особенности формирования функциональной грамотности на уроках химии	29
2.2 Краеведческий компонент как педагогический ресурс в школьном химическом образовании.....	36
2.3 Использование краеведческого материала Челябинской области в урочной и внеурочной деятельности	39
2.4 Задания для включения краеведческого материала на уроках химии при формировании функциональной грамотности.....	47
Выводы по второй главе	55
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-Х КЛАССОВ	57
3.1. Организация и методика педагогического эксперимента	57
3.2. Анализ результатов констатирующего и контрольного этапов эксперимента	61
Выводы по третьей главе.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Аналитическая справка по итогам мониторинга сформированности функциональной грамотности обучающихся МБОУ СОШ №7.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Результаты выполнения заданий по функциональной грамотности обучающимися 8 классов.....	87

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Комплект заданий на формирование функциональной грамотности с включением краеведческого контекста.....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Справка по итогам мониторинга сформированности функциональной грамотности обучающихся МБОУ СОШ №7	94

ВВЕДЕНИЕ

Формирование функциональной грамотности школьников является одним из приоритетных направлений современного образования в России. Это вызвано значительными технологическими изменениями в производственных и гуманитарных сферах деятельности, увеличением информационных потоков и неопределенностью будущего развития.

В современных условиях функциональная грамотность человека служит индикатором общественного благополучия и основой безопасности жизнедеятельности. В условиях инновационной экономики необходим новый набор базовых навыков, компетенций и личностных качеств, отвечающим потребностям рынка труда.

Сегодня качество образования определяется не просто объёмом усвоенных фактов, а способностью выпускника школы применять знания в реальной жизни. Результат овладения учащимися системой предметных ключевых компетенций, позволяющих эффективно использовать усвоенные теории и законы на практике, вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней, и является функциональной грамотностью (далее ФГ) [59].

Развитие функциональной грамотности – это государственная стратегия, закреплённая на высшем уровне. Начиная с указа Президента РФ №474 поставившего цель перед педагогическим сообществом: войти в топ-10 стран мира по качеству общего образования.

Актуальность нашего исследования продиктована запросом работодателя – администрации и коллектива школы МБОУ СОШ №7 г. Чебаркуля. В школе занимаются вопросами формирования ФГ у обучающихся, в частности поиском эффективных педагогических инструментов.

Для формирования функциональной грамотности учащихся на уроках химии можно использовать разные методы. Но хотелось бы обратить большее внимание на такие, как:

решение на уроках практических задач и заданий, когда необходимо применять химические знания в реальных практических ситуациях.

интеграция с другими предметами и с повседневной жизнью, позволяющая школьникам самим прийти к выводу о взаимосвязи знаний различных предметов с жизнью и возможности применения этих знаний в комбинации для решения проблемы, в том числе и профориентации

Особый интерес, по моему мнению, представляет разработка и внедрение практических задач и заданий, основанных на краеведческом материале Челябинской области и Чебаркульского района. Это позволит связать изучение предмета с изучением родного края, отразить специфические проблемы региона и пути их решения. Объектами химического краеведения являются полезные ископаемые, их добыча и переработка, все виды промышленности, сельскохозяйственное производство, флора и фауна, охрана природы.

Статистика показывает, что 78% выпускников отмечают, что краеведческая деятельность помогает им лучше понять свои профессиональные интересы. Также исследования Минпросвещения подтверждают, что актуальные методики краеведения помогают решать задачи профессионального ориентирования и повышают мотивацию учащихся к выбору профессии.

Цель исследования: выявить влияние разработанного комплекта заданий, основанного на краеведческом материале (химическая промышленность, экология, природные ресурсы, производственные и сельскохозяйственные предприятия Челябинской области), на уровень сформированности функциональной грамотности обучающихся 9 классов.

Задачи:

1. Изучить, обобщить, систематизировать современные, эффективные методы, приёмы и средства по формированию естественно-научной грамотности обучающихся.

2. Разработать комплект заданий на основе краеведческого материала для формирования функциональной грамотности обучающихся

3. Провести диагностику сформированности функциональной грамотности обучающихся и оценить эффективность разработанного комплекта заданий на уровень сформированности функциональной грамотности обучающихся 9 классов

Для реализации поставленных задач были использованы следующие методы исследования:

– изучение психолого-педагогической литературы по теме исследования;

– педагогический эксперимент (констатирующий, формирующий, контрольный) с целью проверки эффективности комплекта заданий, на уровень сформированности функциональной грамотности учащихся 9 классов;

– статистическая обработка полученных данных.

Гипотеза: разработанный комплект заданий, включающий краеведческий материал способен повысить уровень сформированности функциональной грамотности у обучающихся 9 классов.

Объект исследования: процесс обучения химии с использованием комплекта заданий, основанного на краеведческом материале.

Предмет исследования: использование комплекта заданий, основанного на краеведческом материале при преподавании химии в средней школе.

Работа проведена в три этапа. Результаты первого этапа позволили сформулировать цель, задачи исследования, определить объект, предмет и отобрать методы исследования. На втором этапе (ноябрь-декабрь 2023 г.)

разрабатывались и проверялись на базе школы МБОУ СОШ №7 г. Чебаркуля задания, уроки, проекты, экскурсии и пр. по развитию функциональной грамотности учащихся 9 классов; Третий этап (апрель-май 2024 г.) был посвящен написанию и оформлению результатов работы.

Теоретическая значимость: состоит в обобщении и систематизации материала по развитию функциональной грамотности на уроках химии в школе.

Практическая значимость работы состоит во внедрении в практику школьного обучения химии методов, форм и приемов, направленных развитию функциональной грамотности учащихся 9 классов;

Материалы исследования опубликованы в статье научного рецензируемого издания: Чтение

1. Меркулова, Е. А. Развитие функциональной грамотности на уроках химии через контекст региональных проблем и производств / Е. А. Меркулова, Л. Ф. Манжукова // Вестник науки. – 2026. – № 2 (95). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-funktsionalnoy-gramotnosti-na-urokakh-himii-cherez-kontekst-regionalnyh-problem-i-proizvodstv> (дата обращения: 08.02.2026).

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В ШКОЛЕ

1.1 Историческое развитие понятия функциональная грамотность

Понятие «функциональная грамотность» появилось в последней трети XX в. в ответ на глобальные вызовы современности, связанные с переходом общества от индустриальной эпохи к постиндустриальной. Термин возник в противовес ранее используемому понятию «грамотность» в международной образовательной практике [61].

Таким образом предшественником современного понятия функциональной грамотности (ФГ) стало понятия «грамотность». Первые упоминания о проблеме грамотности как общественного феномена в отечественной педагогической теории встречаются уже в летописных источниках X–XI вв. и связаны с просветительской деятельностью князей Владимира Святославовича и Ярослава.

В социуме XVI в. зарождается ценностное отношение к пониманию проблемы грамотности на государственном уровне, связанное с скачком в развитии государства. В 1551 г., в период правления Ивана IV Грозного, Стоглавый собор наравне с проблемами укрепления централизованной власти царя рассматривает и вопросы развития просвещения в стране. В постановлении Стоглавого собора предписываются конкретные меры распространения грамотности [24]. Однако этот исторический период следует рассматривать с учетом того, что элементарная грамотность, достижения которой добивались многие государства, оценивалась отдельно, т.е. умение читать и умения писать рассматривались не в сумме, а отдельно друг от друга. Такое дифференцирование применение знаний продолжалось вплоть до наступления XX вв.

После Октябрьской революции 1917 г. борьба с массовой неграмотностью стала одной из ключевых задач государства. В 1918 г. была проведена реформа орфографии, упростившая обучение. В 1919 г. декрет

Совета Народных Комиссаров ввёл обязательную грамотность для населения от 8 до 50 лет. Для этого была создана сеть вечерних школ, обучены учителя и организована система ликбеза. Благодаря этим мерам, продолжавшимся до тридцатых годов XX в., к 1950 г. неграмотность в СССР была практически полностью ликвидирована, а само понятие «грамотность» стало включать одновременное владение навыками чтения и письма [61].

С середины XX в. вопрос грамотности перестал быть исключительно внутренним делом отдельных государств, выйдя на мировую арену. Этому способствовало основание в 1945 г. специализированного учреждения ООН – ЮНЕСКО [74], занимающегося проблемами образования, науки и культуры. Благодаря многолетней работе организации по изучению и улучшению уровня образования в мире, произошла систематизация и унификация соответствующей терминологии.

На международном уровне было сформулировано единое определение грамотности, подкреплённое структурой и подробным описанием. Знаковым событием стала десятая сессия Генеральной конференции ЮНЕСКО в 1958 г., которая утвердила для всех стран-участниц конкретные критерии понятия [71]. Согласно этим рекомендациям, грамотным следовало считать лишь того, кто способен не только механически прочесть текст, но и осмыслить его содержание, а также письменно изложить краткий рассказ о своей повседневной жизни. При этом лицо, умеющее лишь читать, предлагалось относить к категории малограмотных.

Последующее углубление и изучение новых оценочных аспектов заложило основу для кардинального переосмысления самого понятия «грамотность» в семидесятых годах прошлого века. В связи с повышением производительности труда и улучшением условий жизни работника и его семьи в 1965 г. на Всемирном конгрессе министров просвещения в Тегеране было предложено использовать термин «функциональная грамотность», как дополнение к традиционной грамотности.

В восьмидесятых годах расширение состава и содержания функционального знания с учётом всех сторон общественной жизни (экономической, политической, гражданской, общественной, культурной) привело к знаковому событию. В 1978 г. ЮНЕСКО производит переработку текста рекомендаций о международной стандартизации данных в сфере образования. В новой редакции документа «функционально грамотным считается только тот, кто может принимать участие во всех видах деятельности, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования его группы и которые дают ему также возможность продолжать пользоваться чтением, письмом и счётом для своего собственного развития и для дальнейшего развития социального окружения» [71].

Окончание XX в. привело к изменению иерархии между традиционной и функциональной грамотностей. Произошло включение традиционной грамотности в состав функциональной грамотности, катализатором которого было осознание двухуровневой структуры ФГ её глобальных и локальных составляющих, роли как основы непрерывного образования.

Переход к постиндустриальному обществу – начало XXI в. – потребовал наличия гаранта безопасности человека в постоянно меняющемся мире. Общество начинает замечать социально-экономическую составляющую функциональной грамотности, рассматривая её как части культурно-исторического и социально-экономического состояния государства.

Функциональная грамотность находится в фокусе внимания международного сообщества. С 2002 по 2012 г. ООН объявила специальное Десятилетие грамотности. В документах подчёркивается, что в современном мире грамотность – это способность человека «полноценно функционировать» в обществе как гражданин, работник, родитель и решать стандартные и нестандартные бытовые задачи [11].

В педагогике функциональную грамотность часто связывают с компетентностным подходом. Она рассматривается как важная часть образовательных компетенций – умение действовать по социальным нормам и решать жизненные задачи. Учёные сходятся во мнении, что становление функциональной грамотности не заканчивается со школой. В современном мире человеку приходится постоянно учиться и адаптироваться к новым условиям, поэтому развитие ФГ – ключевой элемент непрерывного образования на протяжении всей жизни [61].

1.2 Сущность термина и структура функциональной грамотности

С момента появления термина «функциональная грамотность» в 1957 г. наблюдается устойчивый рост интереса к данной проблематике в мировой науке. Динамику исследований наглядно демонстрирует статистика публикаций в базе Google Scholar: если в 1957 г. было зафиксировано 402 работы, то к 2023 г. их количество возросло до 53 900, что свидетельствует о непреходящей актуальности темы и её востребованности в контексте глобальных социально-экономических изменений [70].

В научном дискурсе сформировались два основных подхода к трактовке функциональной грамотности. Первый рассматривает её как качественно более высокий уровень развития базовой грамотности (позиция ЮНЕСКО, Л. Н. Храмовой, О. Б. Лобановой и др.). Второй подход интерпретирует ФГ как закономерный этап в эволюции самого понятия «грамотность» [71].

Несмотря на признание ФГ в качестве приоритета современного образования, анализ литературы выявляет плюрализм определений и отсутствие единой, унифицированной трактовки как в отечественной, так и в зарубежной педагогике.

Американские исследования внесли вклад в понимание многомерной природы ФГ. Американские учёные М. Коул и С. Скрибнер связывали её с

механизмами социально обусловленной деятельности [73]. И. Кирш и Дж. Гутри в рамках теории «текст-задача-навык» (TTR theory) подчёркивали ситуативный, динамический характер ФГ, проявляющийся в решении специфических задач [72]. С. Уайт конкретизировала это понимание, выделив набор из семи ключевых навыков для работы с информацией, необходимых для успешного функционирования в социуме [75].

Практико-ориентированный подход к оценке грамотности лёг в основу международных сравнительных исследований. Наиболее комплексный инструмент – программа PISA, проводимая ОЭСР с 2000 г., – оценивает именно способность 15-летних обучающихся применять знания для решения широкого спектра жизненных задач [64].

В отечественной науке концепция ФГ также получила многоплановое развитие. П. Р. Атутов рассматривал её в двухаспектном ключе: как базу для эффективного вхождения в профессиональную деятельность [5]. С. А. Тангян акцентировал социальный прогресс и личностное развитие, отмечая необходимость постоянного обновления уровня грамотности [51]. Деятельностный компонент отражён в работах В. В. Мацкевича и С. А. Крупника, определявших ФГ как способность к быстрой адаптации, и в исследованиях, связывающих её с умением действовать в ситуации неопределённости [37]. Б. С. Гершунский трактовал грамотность как фундаментальную ступень образованности и культуры личности [18].

Наиболее часто встречаемым в педагогической практике остаётся определение, предложенное А. А. Леонтьевым: функционально грамотная личность способна использовать приобретаемые знания для решения широкого круга задач в различных сферах деятельности [42]. Данная трактовка стала базой для последующих разработок: А. А. Штец дополнил её тремя педагогическими принципами (среда развития, персонификация, мотивационность) [70], а Е. В. Бунеева конкретизировала применительно к языковой личности младшего школьника [12].

Следует отметить аналогичную позицию и авторов инновационного проекта Министерства просвещения РФ «Мониторинг формирования функциональной грамотности 2018–2024», осуществление которого поручено Центру начального образования ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО» под руководством Н. Ф. Виноградовой, ориентированного на разработку национального инструментария и технологий, которые будут способствовать формированию и оценке способности применять полученные в процессе обучения знания для решения различных учебных и практических задач — формированию функциональной грамотности [7, с . 13–33]

Обобщенное представление о функциональной грамотности нашло свое отражение и в актуализированных федеральных государственных образовательных стандартах начального общего и основного общего образования, где анализируемое понятие трактуется как «способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности, включающая овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу готовности к успешному взаимодействию с изменяющимся миром и дальнейшему успешному образованию» «и ориентации в мире профессий» [57, с . 29]. Это делает формирование ФГ обязательным условием реализации образовательных программ, а её развитие – ключевой характеристикой качества обучения на региональном уровне [40].

В соответствии с ФГОС и Федеральными образовательными программами (ФОП) структура ФГ включает следующие ключевые компоненты: читательская, естественнонаучная, математическая.

Читательская – способность понимать, анализировать и интерпретировать письменные тексты, извлекать информацию, делать выводы и оценивать содержание прочитанного.

Математическая – умение понимать и использовать математические концепции и инструменты для решения различных задач, анализировать числовую информацию, делать выводы и принимать решения на основе математических расчётов [63].

Естественно-научная – способность использовать знания и методы естественных наук для понимания и объяснения явлений окружающего мира, анализировать информацию, делать выводы на основе наблюдений и критически оценивать научные утверждения.

Кроме читательской, естественно-научной и математической составляющих, добавляются новые направления: финансовая грамотность, глобальные компетенции, креативное мышление [60].

Финансовая – понимание и использование финансовых понятий и инструментов для принятия обоснованных решений при управлении финансами, умение планировать бюджет, оценивать риски и возможности, а также эффективно распоряжаться деньгами.

Глобальная компетентность – эффективное взаимодействие с другими людьми и внешним миром, умение критически оценивать информацию, признавать разные точки зрения.

Креативное мышление – способность придумывать новые идеи, находить нестандартные решения задач и реализовывать их [36; 63].

Федеральный институт оценки качества образования приводит шкалу из шести уровней функциональной грамотности, подразумевающую качественные различия в использовании имеющихся знаний и умений:

Высокие (пятый и шестой) уровни грамотности интерпретируются как способность обучающегося самостоятельно мыслить, находить нестандартные решения в сложных условиях.

Средние уровни грамотности (третий и четвертый) позволяют обучающемуся находить неявно сформулированную информацию или работать с информацией, распределенной в разных источниках, на этом уровне обучающиеся могут вычислять проценты и пропорции,

аргументировать свои выводы, отличить научные и ненаучные исследования.

Пороговый (второй) уровень грамотности понимается как минимально необходимый уровень для полноценного функционирования в обществе; обучающиеся, достигающие такого уровня функциональной грамотности, могут использовать приобретенные в школе знания и умения в простых знакомых ситуациях за пределами учебных задач. Результаты второго и ниже уровней грамотности интерпретируются как низкие результаты.

Отдельно выделяется группа обучающихся, не преодолевших пороговый (второй) уровень, – это обучающиеся, чьи результаты соответствуют первому уровню или ниже. Результаты такого уровня интерпретируются как недостаточная функциональная грамотность для выполнения бытовых повседневных задач [34].

1.3 Методы формирования функциональной грамотности

Для понимания методов формирования и дальнейшего оценивания уровня ФГ нужно понимать, какие компоненты входят в это понятие. Компонентами функциональной грамотности являются: знания сведений, правил, принципов, составляющих познавательную основу; решение практико-ориентированных задач в различных сферах жизнедеятельности; умение адаптироваться к изменяющемуся миру; решать конфликты, работать с информацией; готовность ориентироваться в ценностях и нормах современного мира; принимать особенности жизни для удовлетворения своих жизненных запросов [47].

Универсальными составляющими функциональной грамотности выступают читательская, математическая, естественнонаучная грамотности (рис. 1), раскрытые Федеральным институтом оценки качества образования [46].



Рисунок 1 – Составляющие функциональной грамотности [46]

Общими методическими принципами к формированию функциональной грамотности являются: вовлечение обучающихся в активный познавательный процесс за счёт обеспечения личностной и общественной значимости учебного материала; осознание применимости приобретаемых знаний, их практической направленности; обогащение социального опыта обучающихся при одновременном учёте их возрастных особенностей и ориентации на выработки жизненных стратегий; проблемность в изложении учебного материала и работе с ним с опорой на реальные ситуации, возможность формирования собственных оценок и точки зрения; развитие коммуникативных навыков и умения их решать совместными усилиями, выполняя разные социальные роли; организация работы в сотрудничестве при решении разнообразных задач [46].

Формирование каждого отдельного компонента ФГ имеет свои особенности. Начинать работу над функциональной грамотностью нужно с формирования читательской грамотности. Так формирование читательской грамотности возможно только на основе читательской деятельности, т.е. целенаправленного процесса понимания письменной речи собеседника.

Основными этапами читательской деятельности являются: целеполагание; анализ материала деятельности; анализ средств деятельности; читательские действия; получение результата деятельности и рефлексия.

Другой составляющей формирования читательской грамотности является текст. Для формирования речемыслительных способностей необходимо использовать разные типы текстов: сплошные (без визуальных изображений), несплошные (включающие визуальные ряды); простые (единые) тексты и составные (несколько текстов, каждый из которых был создан независимо от другого и является связным и законченным). Следует отметить, что визуальные изображения (графики, диаграммы, таблицы, карты, схемы, рисунки, фотографии, объявления) могут анализироваться и отдельно от вербального текста, а составные тексты могут содержать взаимоисключающие или взаимодополняющие точки зрения их авторов. Третьим, не менее важным элементом модели формирования читательской грамотности являются компетенции, формирующиеся в процессе выполнения заданий по читательской грамотности.

Задания низкого уровня сложности состоят в выполнении одношаговой процедуры, например, распознавать факты, термины. Задания среднего уровня сложности: использовать и применить понятийные знания для описания или объяснения явлений, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков, выполнять задания с множественным сплошным текстом, требующие формулирования своей мысли или обоснования своего мнения и т.д. Задания высокого уровня сложности представлены в задачах на анализ сложной информации или данных, обобщение или оценивание доказательств, обоснование, формулирование выводов с учётом разных источников информации.

Основным средством формирования математической грамотности являются задачи, так как именно их решение составляет основу учебной деятельности обучающихся при обучении математике, а значит и математической грамотности. Задачи, направленные на ее формирование,

отличаются от традиционных для отечественной методики обучения математике практико-ориентированных задач именно наличием трех указанных структурных компонентов.

В процессе выполнения заданий естественно-научной направленности от обучающегося требуется продемонстрировать компетенции в личном, местном (национальном), глобальном контекстах, а также в современном или историческом понимании. Результатами работы обучающегося являются его отношение и знания.

Контекст задания – это особенности и элементы окружающей обстановки, представленные в задании в рамках предлагаемой ситуации. Эти ситуации связаны с разнообразными аспектами окружающей жизни и требуют для своего решения большей или меньшей математизации. Важно, что предлагаемые контексты описывают вполне реальные ситуации, с которыми обучающиеся могут столкнуться в жизни сейчас или в недалеком будущем.

Содержательная область заданий по математической грамотности представлена непосредственно математическим содержанием, которое распределено по четырем категориям:

- изменения и зависимости,
- пространство и форма,
- количество,
- неопределенность и данные.

Данные категории охватывают основные типы проблем, возникающих при взаимодействии с повседневными явлениями.

Одним из действенных способов формирования ФГ сегодня становится проблемно-ориентированный подход. Учебный процесс выстраивается вокруг неоднозначных вопросов и противоречий, требующих от ученика не просто воспроизведения фактов, изученных на уроке, а привлечения в том числе метапредметных знаний [15]. Это могут быть, например, кейсы, погружающие школьника в контекст исторической

альтернативы, экономического выбора или социальной проблемы. Подобный формат переводит знания из разряда абстрактной информации в арсенал практических решений [17, 19].

Не менее значимый ресурс – проектная деятельность. Здесь ученик выступает не пассивным получателем сведений, а инициатором исследования: он реконструирует исторический процесс, проектирует стартап или моделирует общественные взаимодействия [14;18]. Работа над подобными проектами требует сбора данных, их интерпретации и публичной защиты результатов, что формирует исследовательскую культуру и умение оформлять выводы.

Усилить эффект позволяют интерактивные техники. Дискуссионные площадки, имитационные игры и коллективные исследования превращают урок в пространство живого диалога [14; 16]. Школьники учатся слышать оппонента, отстаивать позицию и корректно оспаривать чужое мнение. Это напрямую влияет на качество коммуникации и логику рассуждений.

Ключевое условие функциональной грамотности — работа с разнородными источниками. Включение в оборот не только академических текстов, но и публицистики, видеоаналитики, цифровых платформ расширяет картину мира [27]. Школьник осваивает приемы сравнения позиций, учится верифицировать данные и отделять факты от интерпретаций, что закладывает основы критического мышления [1].

В русле гуманизации образования особую ценность приобретает индивидуализация. Учет когнитивных особенностей и темпа работы ученика требует гибкости в планировании: дифференцированные задания, вариативные маршруты изучения темы позволяют каждому двигаться в зоне ближайшего развития [17].

Таким образом, синтез проблемного обучения, проектной и исследовательской практики, интерактивных форм и персонализации дает устойчивый фундамент для развития функциональной грамотности. Среда, где поощряется интеллектуальная инициатива и востребовано прикладное

применение знаний, формирует личность, готовую к осмысленной навигации в сложном информационном потоке.

1.4 Задания по оценке уровня сформированности и мониторинг ФГ

Практическая реализация идей развития ФГ на государственном уровне осуществлялась в рамках проекта «Мониторинг формирования функциональной грамотности» (2018-2024 гг.) под руководством Н. Ф. Виноградовой, нацеленного на создание национального инструментария оценки [15]. Ключевым в данном контексте является смещение акцента со знаний на способности: применять знания, добывать новые, адекватно оценивать свою готовность к обучению [18]. Центром начального образования ИСРО РАО предложена структура ФГ, включающая предметные (языковая, математическая и др.) и интегративные (читательская, информационная, социальная и др.) компоненты [27].

Согласно Приказу Рособнадзора от 18 декабря 2019 г. (ред. от 29.09.2022) определена процедура и сроки проведения мониторинга системы образования в части результатов национальных и международных исследований качества образования и иных аналогичных оценочных мероприятий, а также определен порядок расчета показателя «Средневзвешенный результат Российской Федерации в группе международных исследований, место Российской Федерации», который отражает вхождение Российской Федерации в десятку стран мира по качеству общего образования, в соответствии с Указом Президента.

В связи с изменившейся политической ситуацией в мире, с 2022 г. оценка качества общего образования в Российской Федерации проводится без взаимодействия с международными организациями. Разработка национальной системы мониторинга функциональной грамотности ознаменовала собой стратегический поворот в российской образовательной политике, направленный на создание собственных, контекстуально обусловленных измерительных инструментов. Этот шаг был обусловлен не

только изменением международного сотрудничества, но и осознанной потребностью в диагностическом аппарате, максимально подходящим под цели и ценности отечественной образовательной системы [46]. Принципиальное отличие новой парадигмы оценивания от традиционного контроля знаний заключается в её ориентации на измерение не объёма усвоенных фактов, а способности применять знания для решения реалистичных практических, зачастую полиструктурных задач, показывающих связь изучаемой теории и жизни.

Использование заданий, направленных на проверку функциональной грамотности, позволяет сформировать представления о фактических результатах обучения, так как задания нельзя выполнить с помощью шаблона. Таким образом, основная цель изучения уровня сформированности ФГ заключается в оценке качества подготовки обучающихся, а также выявлении факторов, связанных с более высокими результатами и профилактикой школьной неуспешности.

Ключевой дидактической особенностью заданий, используемых в национальном мониторинге ФГ, является их глубокая контекстуализация, т.е. помещении изучаемого учебного материала (понятий, законов, умений) в конкретную, лично или социально значимую ситуацию (контекст) с целью придания ему смысла и практической направленности. Предметные знания (математические, естественнонаучные, филологические) утрачивают здесь статус самоцели, трансформируясь в инструментарий для анализа специально смоделированной проблемной ситуации [47]. Контекст – будь то личностный, общественный, научный или профессиональный – перестаёт выполнять роль иллюстративного фона, становясь смыслообразующим стержнем задания. Так, оценка математической грамотности может осуществляться не через решение абстрактного уравнения, а посредством интерпретации инфографики, отражающей динамику промышленных выбросов в конкретном регионе, что требует от учащегося выявления трендов, построения прогнозов и формулировки социально значимых

выводов. Таким образом для конструирования заданий по ФГ необходимо учитывать три основы, объединение которых и отвечает переходу от репродуктивного воспроизведению изучаемых проблем к осмысленному использованию фактологической информации для анализа, преобразования получаемой информации.

Задания по ФГ создаются, используя три основных идеи: включение жизненной ситуации, контекста и включающие специальные предметные знания, т.е. оцениваемые компетенции по определённому школьному предмету, структура заданий отражена на рисунке 2 [39].



Рисунок 2 – Модель задания по функциональной грамотности

При этом содержание задания определяется требованиями к результатам образования в контексте ФГОС. Методологической основой для создания таких заданий, направленных на формирование функциональной грамотности, служит концепция международного исследования PISA, где ключевым критерием является способность использовать освоенные компетенции для решения широкого спектра практических задач. Для того, чтобы знания учащихся не носили формальный характер необходимо постоянно объяснять основополагающие причинно-следственные связи.

Например, на уроке химии необходимо показывать связь, представленную на рисунке 3.



Рисунок 3 – Причинно-следственная связь химических свойств атомов химического элемента и его положения в ПСХЭ.

Так же для формирования ФГ необходимо использовать на уроках для закрепления материала практико-ориентировочные задачи и задания. Описание трёх основных компонентов ФГ можно отразить в таблице 1, которые можно использовать как контекст для моделирования задач [4].

Таблица 1 – Характеристика заданий по ФГ (по Асановой Л. И.) [4]

Вид функциональной грамотности	Содержательные области	Контексты	Оцениваемые компетенции
1	2	3	4
Математическая грамотность	1. Пространство и форма 2. Изменение и зависимости 3. Количество 4. Неопределённость и данные	1. Общественная жизнь 2. Личная жизнь 3. Образование профессиональная деятельность 4. Научная деятельность	1. Формулировать ситуацию на языке математики 2. Применять математические понятия, факты, процедуры 3. Интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты 4. Рассуждать
Читательская грамотность	1. Человек и природа 2. Путешествия по родной земле 3. Изучение планеты 4. Научные знания и открытия 5. Будущее 6. Смысл жизни	1. Личный 2. Образовательный 3. Общественный 4. Множественный	1. Находить и извлекать информацию 2. Интегрировать и интерпретировать информацию 3. Оценивать содержание и форму текста

1	2	3	4
	8. Экологические проблемы 9. Великие люди нашей страны 10. Межличностные отношения 11. Взаимо-действие людей в обществе 12. Внутренний мир человека 13. Безопасность 14. Здоровье 15. Школьная жизнь 16. Выбор товаров и услуг 17. Человек и книга 18. Культура 19. Образование 20. Работа	1. Личный 2. Образовательный 3. Общественный 4. Множественный	4. Использовать информацию из текста
Естественно-научная грамотность	Содержательное знание: 1. «Физические системы» 2. «Живые системы» 3. «Науки о Земле и Вселенной» Процедурное знание	1. Здоровье 2. Природные ресурсы 3. Окружающая среда 4. Опасности и риски 5. Связь науки и технологий Уровни рассмотрения ситуации: 1. Личностный 2. Местный или национальный 3. Глобальный	1. Научно объяснять явления 2. Применять естественнонаучные методы исследования 3. Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов

Данный подход порождает комплекс характерных черт заданий. Во-первых, это работа с условиями, содержащими избыточную или, напротив, недостающую информацию. Подобная конструкция целенаправленно проверяет селективное внимание ученика, его умение фильтровать данные и действовать в ситуации информационной неопределённости, идентифицируя дефицит необходимых сведений. Во-вторых, это обязательная политекстовость, предполагающая интеграцию информации из разноформатных источников: вербальных описаний, статистических

таблиц, графиков, схем и карт. Подобная интеграция напрямую оценивает сформированность читательской и информационной грамотности в их прикладном, практическом измерении [6]. В-третьих, задания носят выраженный междисциплинарный и метапредметный характер, требуя для своего решения мобилизации знаний из различных предметных областей, что служит индикатором системности мышления обучающегося.

Акцент переносится с репродуктивного извлечения фактов на сложные интеллектуальные операции: интеграцию и интерпретацию разрозненных данных, осмысление и применение научных закономерностей для объяснения конкретных явлений, критическую оценку и рефлексию относительно достоверности источников, обоснованности выводов и потенциальных последствий предлагаемых решений [15]. Таким образом, диагностируется не объём памяти, а качество мыслительных стратегий: способность к выдвижению и проверке гипотез, установлению причинно-следственных связей, взвешенной аргументации. Структурно задание реализуется по двухчастной модели: развёрнутый стимул (описание ситуации, набор данных) служит основой для серии вопросов, выстроенных по нарастающей сложности – от локализации информации до комплексного анализа ситуации, что обеспечивает тонкую дифференциацию уровня сформированности компетенции [6].

Специфика этих заданий объясняет характерные трудности, с которыми сталкиваются российские школьники. Помимо дефицита опыта работы с подобными контекстами, серьёзным барьером выступает устойчивое негативное отношение к текстоёмким заданиям. Этот феномен коренится в комплексе психолого-педагогических причин. Когнитивная перегрузка, вызванная непривычным объёмом информации, требует развитых навыков фильтрации и управления вниманием, которые зачастую целенаправленно не формируются [3]. У обучающихся вырабатывается своеобразная выученная беспомощность», порождённая опытом работы с задачами, где текст является лишь оболочкой для применения

единственного известного алгоритма. Столкновение с необходимостью глубокого анализа порождает фрустрацию и восприятие задания как намеренно запутанного. Усугубляет ситуацию дефицит системной практики письменной аргументации, в результате чего задания, требующие развёрнутого обоснования, вызывают у школьников стойкое избегание.

Для образовательной системы в целом мониторинг через такие задания выполняет не только диагностическую, но и ориентирующую функцию. Он выявляет системные дефициты самой педагогической практики: доминирование репродуктивных форм работы, слабую интеграцию знаний из разных дисциплин, недостаточное внимание к развитию коммуникативных навыков и критического мышления в рамках урочной деятельности [8]. Наглядным воплощением ухода от репродуктивных заданий стал Банк заданий для оценки функциональной грамотности, разработанный ФГБНУ «ФИПИ» для обучающихся 7–9 классов в рамках федерального проекта. Этот ресурс, доступный педагогическому сообществу, структурирован вокруг групп заданий, объединённых единым контекстом из реальных жизненных сфер («Экологические проблемы», «Сохранение здоровья», «Современные технологии» и др.), и направлен на оценку ключевых компетентностей, аналогичных исследуемым в PISA: научное объяснение явлений, понимание особенностей исследования, интерпретация данных и доказательств [27].

Таким образом, задания национального мониторинга функциональной грамотности представляют собой дидактический конструкт, выполняющий роль зеркала, отражающего запрос общества на умение мыслить, действовать и взаимодействовать с информацией в сложном, контекстуализированном мире. Их особенность – в принципиальном отказе от изолированной проверки знаний в пользу оценки способности к комплексному, ответственному и творческому решению проблем. Глубокое понимание этой специфики является императивом для перестройки

учебного процесса, трансформации его из системы тренировки для теста в среду подлинного формирования жизненно необходимых компетенций.

Выводы по первой главе

1. Понятия традиционная и функциональная грамотность (ФГ) имеют глубокие исторические корни. Традиционная грамотность - это умение использовать академические знания для решения предметных задач в школе. Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Таким образом, традиционная грамотность является составной частью функциональной.

2. Структура ФГ включает следующие ключевые компоненты: читательская, естественнонаучная, математическая, финансовая грамотность, глобальные компетенции, креативное мышление. В России выделяют базовый, повышенный и высокий уровни функциональной грамотности.

3. Эффективными методами развития ФГ выступают проблемно-ориентированное обучение, проектная и исследовательская деятельность, интерактивные техники и индивидуализация. Центральным элементом становится работа с разнородными источниками, что развивает критическое мышление и навыки работы с данными.

4. Повышение уровня функциональной грамотности российских учащихся может быть обеспечено успешной реализацией Федерального государственного образовательного стандарта, за счет достижения планируемых предметных, метапредметных и личностных результатов.

5. При проведении мониторинга сформированности ФГ, в качестве инструментов проверки используются контекстуализированные задания, моделирующие реальные жизненные ситуации. Такие задания выполняет не

только контролирующую, но и ориентирующую функцию, указывая на направления педагогической трансформации.

6. Особенности заданий для оценки функциональной грамотности:

– задания, решаемые с помощью предметных знаний поставленные вне предметной области;

– контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни;

– вопросы в задачах немногословны, написаны простым языком;

– условия задач требуют перевода на язык предметной области;

– в задачах представлены рисунки, схемы, таблицы и пр.

7. Функциональная грамотность является ключевым индикатором качества образования и основой для достижения успеха во взрослой жизни.

ГЛАВА 2. ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ В 9 КЛАССЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРАЕВЕДЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1 Особенности формирования функциональной грамотности на уроках химии

ФГ развивается на протяжении всего школьного обучения, начиная с начальных и до старших классов. Работа над развитием разных видов функциональной грамотности ведётся на разных предметах и через различные образовательные активности (в частности, во внеурочное время и обязательные индивидуальные проекты). Отдельного предмета «функциональная грамотность» в школьной программе нет [44].

Химия как учебный предмет занимает особое место в формировании ФГ обучающихся. Её специфика обусловлена возможностью одновременного развития всех ключевых компонентов ФГ – читательской, математической и, прежде всего, естественно-научной грамотности, которая является профильной для данного предмета. Однако процесс формирования ФГ на уроках химии имеет ряд специфических особенностей, отличающих его от традиционного преподавания и требующих пересмотра методических подходов. Анализ научно-методической литературы и педагогической практики позволяет выделить следующие ключевые особенности.

Формирование ФГ на уроках химии невозможно реализовать в рамках узкопредметного подхода. Химическое знание обретает функциональность только будучи включенным в более широкий контекст. Как отмечают исследователи, необходимым условием является обеспечение метапредметности содержания учебных заданий [8]. Это означает, что любое химическое явление или закон должно рассматриваться не изолированно, а в связи с процессами, изучаемыми в биологии, физике, географии. Например, объяснение парникового эффекта требует не только

знания химических свойств углекислого газа, но и понимания физических законов теплопередачи и глобальных географических процессов. Такой подход заложен и в современных учебно-методических пособиях, где тексты и задания интегрируют содержание химии с другими естественно-научными дисциплинами [15].

Ключевая особенность обучения химии в парадигме ФГ – перенос акцента с усвоения абстрактных понятий на решение задач, возникающих в реальных жизненных ситуациях. Задания должны быть «контекстуализированы», то есть погружены в личный, местный (региональный, национальный) или глобальный контекст. Как показывает практика, эффективным инструментом становятся комплексные практико-ориентированные задания (кейсы), которые базируются на знаниях и требуют их применения в повседневной жизни: анализ состава продуктов питания, изучение экологических проблем региона, правила безопасного использования средств бытовой химии [29]. Это позволяет обучающемуся увидеть связь «химия – жизнь» и осознать применимость получаемых знаний, что является главным условием формирования функциональности знаний [45].

Химия – наука экспериментальная, и лабораторный опыт становится самым интересным и эффективным инструментом формирования ФГ. Здесь основой развития компетенций должно стать самостоятельное исследование, на основе выполнения инструкций и поставленных задач. Методически грамотное формирование ФГ предполагает, что ученик не просто проводит реакцию, а участвует в мини-исследовании: выдвигает гипотезу (например, о качестве водопроводной воды), планирует эксперимент для её проверки, отбирает реактивы, проводит измерения, фиксирует и интерпретирует результаты, формулирует выводы и оценивает границы их применимости [16]. Такая деятельность напрямую развивает компетенции, заложенные в модели естественно-научной грамотности

(научное объяснение явлений, применение методов исследования, интерпретация данных).

Формирование ФГ не может быть эпизодическим, этот процесс должен быть логично и системно «вшит» в учебную программу на всём её протяжении [29]. Это требует от учителя тщательного планирования: необходимо соотносить темы урока с банком заданий по ФГ, подбирать задачи на выявление ключевой информации из текстов, схем, таблиц, диаграмм. Принципиально важна преемственность: задания должны усложняться от класса к классу, переходя от простой работы с данными к их сложному анализу и оценке, а также учитывать возрастные особенности учащихся [45]. Структура заданий часто включает три уровня сложности (низкий, средний, высокий), что позволяет дифференцировать процесс обучения и отслеживать динамику развития компетенций [11].

Современный урок химии немислим без работы с разнородными источниками информации. Учащиеся должны уметь интегрировать данные из вербальных текстов, статистических таблиц, графиков зависимости свойств, диаграмм, инфографики, химических формул и уравнений [36]. Это требование отражено в структуре заданий мониторинга ФГ и напрямую оценивает сформированность читательской грамотности в её прикладном измерении. Например, анализ инфографики о динамике промышленных выбросов требует от ученика выявления трендов, построения прогнозов и формулировки выводов на основе интеграции математических и естественно-научных знаний.

Решение контекстных задач по химии редко предполагает однозначный ответ. Оно требует от учащегося критической оценки информации: сравнения точек зрения из разных источников, верификации данных, отделения фактов от интерпретаций, выявления причинно-следственных связей. Важной особенностью становится требование развернутого обоснования и аргументации своей позиции. Ученик должен не просто дать числовой ответ, но и объяснить ход своих мыслей, доказать

правильность выбранного метода решения или сделанного вывода, что является серьёзным вызовом для традиционной практики, ориентированной на краткий ответ [11].

Современные тенденции в образовании демонстрируют высокий потенциал цифровых технологий для формирования ФГ. Адаптивная обратная связь, визуализация сложных химических процессов (например, на молекулярном уровне) и построение индивидуализированных образовательных траекторий с помощью инструментов на базе искусственного интеллекта способствуют более глубокому осмыслению материала и формированию осознанных знаний. Цифровые образовательные ресурсы позволяют моделировать ситуации, недоступные для прямого эксперимента в школьной лаборатории, и делают обучение более наглядным и персонализированным [20].

Реализация перечисленных особенностей требует существенной трансформации традиционного урока. Формирование ФГ диктует необходимость использования проблемного и побуждающего диалога, групповых и коллективных форм работы, включения элементов проектной и частично-поисковой деятельности на всех этапах урока – от мотивации до рефлексии. Учитель из транслятора знаний превращается в организатора учебной деятельности, создающего условия для самостоятельного «открытия» знаний и их применения. Это, в свою очередь, требует от педагога высокого уровня методической подготовки и готовности к постоянному обновлению дидактических материалов [26].

Немаловажную роль в развитии ФГ играет метод проектов. метод проектов выделяется своим потенциалом в развитии способности обучающихся применять знания в практических ситуациях. Метод проектов не является новым в педагогике, однако его переосмысление в логике компетентностного подхода и требований к функциональной грамотности позволяет рассматривать его как технологию, максимально соответствующую современным образовательным целям. В основе метода

лежат принципы прагматической педагогики Дж. Дьюи и его последователей, согласно которым знание становится значимым только тогда, когда оно проходит проверку практикой и служит решению реальных проблем [51].

С позиции формирования ФГ метод проектов реализует ряд ключевых положений:

- ФГ формируется исключительно в деятельности, что полностью соответствует природе проекта, предполагающего активные действия учащихся по созданию продукта;

- проект всегда помещен в определенный жизненный контекст, что отвечает требованию контекстуализации заданий при оценке ФГ;

- в основе проекта лежит проблема, требующая разрешения, что развивает способность действовать в ситуациях неопределенности – ключевую характеристику функционально грамотной личности.

Применительно к преподаванию химии метод проектов обладает дополнительным потенциалом, обусловленным спецификой предмета. Во-первых, это наличие возможности проведения химического эксперимента, являющемся инструментом проектной деятельности, позволяя формировать исследовательские компетенции, предусмотренные моделью естественно-научной грамотности. Во-вторых, темы проектов могут быть напрямую связаны с жизненными контекстами (качество продуктов, экология жилища, бытовая химия, лекарства), что усиливает мотивацию и демонстрирует практическую значимость химических знаний. Химические проекты часто носят междисциплинарный характер (химия + биология, химия + экология, химия + физика), что способствует формированию целостной естественно-научной картины мира.

Функциональная грамотность положительно влияет на жизнь ученика:

1. Помогает улучшить учебный процесс. Функционально грамотный ребёнок ответственнее относится к учёбе, увлечён процессом, находится в

поиске ответов, чётко формулирует свои мысли, ставит цели, расставляет приоритеты. У школьников появляется любовь к чтению: они глубже понимают прочитанное, начинают самостоятельно искать новые источники информации.

2. Позволяет легче ориентироваться в современной реальности. На рынке труда востребованы специалисты, которые способны быстро реагировать на любые вызовы, осваивать новые знания и применять их в решении возникающих проблем.

3. Способствует развитию навыков, необходимых для жизни в современном мире. В условиях цифровизации мира, где всё больше процессов переходит в онлайн – от покупок до обучения – школьникам важно уметь использовать онлайн-ресурсы. Это способствует развитию навыков, необходимых для жизни в современном мире и помогает адаптироваться к быстро меняющимся условиям.

4. Помогает воспитать инициативную, самостоятельную, социально ответственную личность. Успешное освоение компонентов функциональной грамотности помогает найти своё место в постоянно меняющемся мире.

5. Индивидуальный подход к каждому ученику. Педагоги учитывают навыки и потребности каждого обучающегося. Это может быть достигнуто путём дифференциации обучения и использования различных траекторий в обучении.

При этом можно выделить и определённые трудности в формировании всех компетенций на уроках химии в основной школе. Одна из основных трудностей при внедрении задач на формирование ФГ является отсутствие их интеграции в основное содержание. Как отмечают учителя, первостепенной ролью для них является необходимость «пройти программу», при этом задания из сборника ФИПИ рассматриваются, как дополнительный, необязательный элемент, а не как основа учебного процесса. Нет укоренённой практики поурочного использования локальных,

социально значимых контекстов (экология региона, экономика семьи, медиаграмотность) для объяснения новых тем [32].

Также исследователи отмечают, что многие учителя не обладают методиками формирования ФГ. Их профессиональная подготовка и курсы повышения квалификации долгое время были сосредоточены на предметном содержании, а не на развитии метапредметных и личностных результатов [55].

Затруднения встречаются не только на уровне работы учителей основной и начальной школы. Современные задания по функциональной грамотности (особенно в естественно-научном цикле) часто являются политекстовыми, то есть требуют одновременной работы с вербальным текстом, таблицами, графиками, диаграммами или инфографикой. У школьников недостаточно сформировано умение интегрировать информацию из этих разнородных источников, выявлять тренды, сопоставлять данные и делать на их основе обоснованные выводы [38; 42].

О. В. Соболева, анализируя работы психологов, отмечает, что большинство детей при работе с текстом используют стратегию механического запоминания, а не осмысления. Они не воспринимают сигналы текста, не могут уловить смысловые пункты, не удерживают в памяти необходимую информацию. Это приводит к тому, что текст не понимается, а лишь воспроизводится [49]. Сюда же можно отнести трудности, связанные с пониманием химической лексики и специальных терминов, которые могут быть незнакомы учащимся или иметь иное значение в повседневной жизни.

Исследования в области обучения решению текстовых задач показывают, что учащиеся испытывают серьезные затруднения при необходимости отделить релевантную информацию от нерелевантной. Они не всегда могут определить, какие данные необходимы для ответа на поставленный вопрос, а какие являются лишними или вводящими в заблуждение [49].

На уровне государства можно сказать, что низкий уровень ФГ российских школьников – это системный вызов, коренящийся в инерции образовательной модели. Преодоление барьера, в том числе в форме негативного отношения к текстоёмким задачам, требует не косметических изменений, а глубокой трансформации педагогической практики.

На протяжении нескольких лет происходит разработка и внедрение диагностических материалов, аналогичных PISA, на уровне внутришкольного и регионального мониторинга, чтобы сместить фокус учителей с репродукции на применение знаний [6; 63]. Создание и распространение банков готовых контекстных заданий, привязанных к конкретным темам учебного плана, и учитывающим реалии регионов России, также способствует решению проблем формирования ФГ. Обучение учителей технологии их использования.

Исследователи отмечают, что постепенное, начиная с младших классов, включение в уроки задач с избыточными данными, открытых вопросов, мини-проектов, где важен процесс рассуждения, а не единственный ответ приведёт к ожидаемому росту уровня сформированности функциональной грамотности, которая позволит выпускникам уверенно действовать в сложном и быстро меняющемся мире.

2.2 Краеведческий компонент как педагогический ресурс в школьном химическом образовании

Эффективное формирование ФГ на уроках химии возможно при соблюдении ряда условий: контекстуализация учебного материала, его практико-ориентированный характер, связь с реальными жизненными ситуациями и метапредметность заданий. Одним из наиболее перспективных, позволяющих реализовать эти условия, выступает краеведческий материал. Обращение к краеведению в образовательном процессе имеет глубокие педагогические корни. Еще К. Д. Ушинский утверждал, что «основная задача обучения состоит в том, чтобы побудить

ребенка мыслить на материале, ему близком и понятном» [49]. Этот принцип «близости и понятности» напрямую коррелирует с современными требованиями к контекстуализации заданий по ФГ.

Проблема включения регионального и краеведческого компонентов в содержание школьного химического образования не является принципиально новой для педагогической науки. Ее истоки восходят к дореволюционной России, где вопросам краеведения традиционно уделялось особое внимание в рамках учебных программ [3; 8]. Однако систематическое научное осмысление данной проблемы началось значительно позже и прошло несколько этапов.

Теоретические вопросы методики и технологии разработки и внедрения программ регионального компонента рассматривались в трудах В. С. Леднева, В. М. Лянцевича, М. В. Рыжакова, В. В. Судакова, А. П. Костюка [3]. Эти исследователи заложили понятийный аппарат и определили общие подходы к интеграции регионального содержания в учебные предметы.

В области преподавания естественно-научных дисциплин проблема регионализации также получила определенное освещение. Е. Ю. Архарова, анализируя состояние изученности вопроса к началу 2000 г., выделяет работы, посвященные региональному компоненту естественно-научных знаний [3]. Однако она отмечает, что исследования в этой области велись неравномерно: если отдельные регионы (Тюмень, Тобольск, Вологда, Северный Кавказ и др.) активно занимались разработкой практических аспектов, то теоретическая проработанность методической составляющей зачастую оставалась недостаточной [3].

Анализ публикаций последних лет показывает сохранение интереса исследователей к проблеме использования краеведческого материала в преподавании химии. М. Ж. Симонова, С. Г. Левина и В. В. Дерягин рассмотрели возможность использования краеведческого материала в условиях внеурочных занятий через мероприятия межпредметного

содержания по химии и географии, направленные на воспитание гражданско-патриотических чувств и любви к малой Родине [48].

В статье А. В. Евсеевой и Ф. Д. Халиковой освещается использование краеведческого материала в преподавании химии, в том числе в контексте знакомства с достижениями местных химических школ и развития одаренности учащихся [4]. Д. А. Шепаревич на страницах журнала "Химия в школе" рассматривает возможности использования компонентов краеведческого характера в роли методического ресурса при подготовке наглядных средств обучения, организации экскурсий, проектной деятельности и при составлении расчетных задач [20].

На образовательных платформах публикуются методические разработки учителей, обобщающие опыт использования краеведческого подхода. Так, Т. В. Костерина из Нижегородской области представляет опыт использования краеведческого материала на уроках химии и во внеурочное время, рассматривая его как фактор формирования патриотизма и функциональной грамотности школьников [29]. Г. А. Тараторина делится опытом включения краеведческого материала в уроки по темам «Природные источники углеводов», «Металлы и сплавы», «Углерод и его соединения» на примере полезных ископаемых и экологических проблем Донбасса [52].

В современной дидактике краеведческий материал рассматривается как средство реализации принципа регионализации образования, который предполагает учет в содержании обучения природных, экономических, социальных и культурных особенностей региона [68]. Применительно к формированию ФГ регионализация приобретает особое значение, поскольку позволяет:

1. Обеспечить личностную значимость знаний. Ситуации, связанные с местом, где ребенок родился и живет, воспринимаются им как эмоционально окрашенные и лично важные, что резко повышает внутреннюю мотивацию к их изучению и решению [74].

2. Задания, построенные на местном материале, не являются искусственными конструкциями; они описывают реальные проблемы, существующие в окружающей действительности. Это переводит обучение из режима «подготовки к будущей жизни» в режим «участия в жизни настоящей», что соответствует деятельностной природе ФГ.

3. Сформировать активную гражданскую позицию. Понимание химических процессов, лежащих в основе региональных экологических или производственных проблем, и поиск путей их решения формируют у школьника чувство сопричастности к жизни своего края, ответственность за его будущее [46].

2.3 Использование краеведческого материала Челябинской области в урочной и внеурочной деятельности

Эффективность формирования функциональной грамотности средствами краеведческого материала во многом зависит от методически грамотного выбора форм и способов его включения в образовательный процесс. Анализ научно-методической литературы и обобщение опыта работы учителей химии Челябинской области позволяют выделить два основных направления реализации краеведческого подхода: урочная деятельность (систематическое изучение химии в рамках учебных занятий) и внеурочная деятельность (факультативы, кружки, экскурсии, проектная и исследовательская работа).

Челябинская область, являясь одним из ключевых промышленных и ресурсных центров России (в литературе и разговорном языке часто можно встретить «опорный край державы» для описания Урала, взятое из произведения Твардовского «За далью – даль. (Две кузницы)»), представляет собой уникальную естественную образовательную среду для формирования функциональной грамотности средствами предмета химии. Богатство её краеведческого материала позволяет перевести абстрактные химические понятия в практическую плоскость, обеспечивая формирование

всех ключевых компонентов ФГ: от естественнонаучной и математической до финансовой и глобальных компетенций.

Географическое положение субъекта на стыке Европы и Азии, Уральских гор и Западно-Сибирской равнины, предопределило уникальное сочетание природных богатств и мощнейшего индустриального комплекса.

Географический и промышленный ландшафт области характеризуется ярко выраженной зональностью, которая напрямую отражается в её краеведческом материале.

В горнозаводской зоне сосредоточены основные месторождения железных (Магнитогорское, Бакальское), медных (Карабашское, Учалинское), никелевых и других руд, а также нерудных ископаемых (тальк, магнезит). Именно в этой зоне расположены флагманы отечественной металлургии – ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ММК) и предприятия «Русской медной компании» (РМК), а также мировой лидер по производству огнеупоров – группа «Магнезит» в г. Сатке. Химические процессы обогащения руд, выплавки металлов и производства огнеупорных материалов составляют естественную основу для изучения неорганической химии.

1. Индустриально-урбанизированная зона: в агломерации Челябинска и близлежащих городов (г. Копейск, г. Коркино, г. Еманжелинск) сконцентрированы предприятия машиностроения, трубопроката (ЧТПЗ), коксохимии и энергетики. Данный контекст идеален для изучения химии углерода (кокс, продукты его переработки), электрохимических процессов (гальваника, коррозия и защита металлов), а также химических основ энергетики.

2. Лесостепная и аграрная зона: эта территория, активно вовлечённая в агропромышленный комплекс, предоставляет материал для изучения химии азота и фосфора (минеральные удобрения), биохимии, проблем экологии почв и водных ресурсов, связанных с агрохимикатами.

3. Природно-рекреационная зона: знаменитые озёрные системы (оз. Тургояк, оз. Увильды, оз. Кисегач) и Ильменский государственный заповедник с его минералогическим разнообразием служат наглядными объектами для изучения химии растворов, свойств силикатов, карбонатов и геохимических процессов.

Таким образом, пространственная организация области с чёткой привязкой промышленных кластеров к сырьевым базам и ландшафтам создаёт готовую, масштабную «учебную модель». Она позволяет проследить полные технологические и экологические цепочки: от химического состава руды (география, свойства веществ) через химические процессы на производстве (ОВР, электролиз, катализ) к конечному продукту и экологическим последствиям (социально-экономический и экологический анализ).

Богатство и структурная чёткость краеведческого материала Челябинской области разрешает не только иллюстрировать, но и содержательно наполнять ключевые темы школьных курсов химии, биологии, географии, математики. Это создаёт образовательную среду, в которой можно превратить абстрактное химическое знание в практическую плоскость при анализе конкретных региональных объектов, проблем и решений. Такой подход обеспечивает комплексное формирование всех компонентов функциональной грамотности: естественно-научной (понимание процессов), математической (расчёты на реальных данных), финансовой (оценка эффективности технологий), читательской (работа с технологическими схемами и отчётами) и глобальных компетенций (анализ экосоциальных дилемм промышленного региона).

Краеведческий материал области можно структурировать в несколько взаимосвязанных компонентов, каждый из которых обладает педагогическим потенциалом.

1. Промышленный компонент (металлургия, химическая промышленность, машиностроение):

– примеры для изучения химии металлов и сплавов можно взять из работы Магнитогорского металлургического комбината и Челябинский металлургический комбинат, так как в рамках школьного курса рассматривают процессы доменного, сталеплавильного и прокатного производства;

– использование на уроках информации о работе Русской медной компании и Карабашмедь наглядно иллюстрирует процессы, происходящие с неметаллами на производстве, процессы электролиза, на примере технологических цепочек обогащения сульфидных руд, получения меди электролизом, утилизация сернистого газа позволяет развивать глобальные компетенции через анализ экологических последствий и поиска баланса между экономикой и экологией;

– группа «Магнезит» (г. Сатка) – уникальный пример для темы «Соединения магния», в котором можно рассмотреть добычу и переработку магнезита ($MgCO_3$) для производства огнеупоров раскрывает прикладное значение карбонатов и оксидов щелочноземельных металлов;

– Челябинский трубопрокатный завод можно использовать как контекст при изучении защиты металлов от коррозии (нанесение защитных покрытий, легирование), а также химии углерода (производство кокса).

2. Экологический компонент (качество окружающей среды):

– качество атмосферного воздуха – реальная проблема, обусловленная выбросами предприятий (SO_2 , NO_2 , CO_2 взвешенные частицы) и автотранспорта, служащая основой для изучения классов неорганических соединений (кислотные оксиды), их свойств и реакций, формируя читательскую грамотность (анализ данных экомониторинга и информации СМИ) и естественно-научную грамотность (поиск причинно-следственных связей);

– состояние водных ресурсов (р. Миасс, озёра области), проблемы загрязнения тяжёлыми металлами, нитратами, органическими веществами

водных ресурсов области, изучаемые на темах «Растворы», «Гидролиз», и формируя социальную ответственность и умение оценивать риски.

3. Природно-ресурсный компонент:

– минералогическое богатство (Ильменский заповедник, месторождения): малахит, яшма, родонит и другие минералы – наглядные объекты для изучения силикатов, оксидов, карбонатов, связывающие химию с географией и историей родного края;

– гидроминеральные ресурсы (оз. Тургояк, оз. Увильды, оз. Кисегач) могут заинтересовать уникальным химическим составом природных вод (минерализация, ионный состав), что служит основой для практико-ориентированных задач по теме «Жёсткость воды» или «Электролитическая диссоциация»;

– производство минеральных удобрений и их применение позволяет изучать химию азота и фосфора (производство аммиака, нитратов, фосфатов), могут формировать финансовую грамотность (расчёт массовых долей, экономика) и критическое мышление (анализ экологических последствий нитратного загрязнения водных ресурсов).

Урочная деятельность является основной формой организации образовательного процесса, поэтому включение краеведческого материала в уроки химии должно быть методически продуманным и соответствовать целям и задачам каждого конкретного занятия. Анализ публикаций учителей-практиков и методических разработок позволяет выделить следующие формы использования краеведческого материала на уроках химии [21].

Наиболее распространенной формой является включение кратких краеведческих сведений в различные этапы урока. Как отмечает Т. В. Костерина, материал по краеведению может применяться в виде отдельных вопросов или фактов, эпизодов на любом этапе урока [29].

Значительным потенциалом для формирования функциональной грамотности обладают контекстные задачи, построенные на материале

Челябинской области. Д. А. Шепаревич отмечает возможность использования краеведческих компонентов при составлении расчетных задач [69]. Такие задачи позволяют одновременно отрабатывать вычислительные навыки и знакомить учащихся с химией родного края.

Интеграция краеведческого материала наиболее естественна в рамках следующих тем курса химии 9 класса, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ тем курса химии 9 класса на предмет возможностей интеграции краеведческого материала

Тема курса химии 9 класса	Краеведческий контекст Челябинской области	Формируемый компонент ФГ и тип задания
1	2	3
Раздел «Общая химия»		
Скорость химических реакций. Катализ.	Использование катализаторов на автозаводах (каталитические нейтрализаторы) и в химических производствах	Естественнонаучная: объяснение принципа работы катализатора на примере снижения выбросов автомобилей в Челябинске
ОВР. Электролиз	Электролиз в цветной металлургии (получение цинка, меди, рафинирование). Гальванопокрытия на заводах	Естественнонаучная, математические: составление схем электролиза растворов солей Cu, Zn, расчёт затрат электроэнергии
Растворы. Электролитическая диссоциация	Химический анализ воды реки Миасс или озёр. Жёсткость воды в разных районах области	Естественнонаучная, читательская: практическая работа «Анализ ионного состава воды» (модельный эксперимент с региональными данными)
Раздел «Неметаллы»		
Кислород и сера. Оксиды серы	Образование SO ₂ при обжиге сульфидных руд (Карабаш, РМК). Кислотные дожди. Технологии сероочистки на предприятиях	Естественнонаучная, математическая, глобальные компетенции: задача на нейтрализацию выбросов оксидов серы известняком
Азот и аммиак. Азотные удобрения	Производство и применение аммиака и селитры. Проблема нитратного загрязнения водоёмов в сельскохозяйственных районах области	Финансовая, естественнонаучная: расчёт дозы удобрения для заданной площади с учётом экономии и экологического ущерба

Окончание таблицы 2

1	2	3
Углерод и кремний. Силикатная промышленность	Производство огнеупоров на «Магнезите». Природные силикаты (яшма, граниты). Углеродные материалы (кокс, сажа)	Читательская, креативное мышление: исследование свойств магнезита, проект «Минерал как сырьё и как культурный объект»
Раздел «Металлы»		
Общие свойства металлов. Сплавы	Производство стали и сплавов на ММК, ЧТПЗ (легированные стали для труб, автотранспорта)	Естественнонаучная, математическая: кейс «Подбор состава сплава для конкретной цели (труба, рельс)», расчёт состава и стоимости
Алюминий	Производство алюминия на предприятиях Урала (логистика глинозёма), использование в авиа- и машиностроении	Финансовая, глобальные компетенции: сравнение энергозатрат на производство из руды и переплавку лома, проект по организации сбора банок в школе
Железо и его соединения	Полный цикл от добычи руды до проката на ММК. Оксиды, гидроксиды железа. Проблема коррозии металлоконструкций	Естественнонаучная, читательская: анализ технологической схемы с выделением химических реакций, задача на расчёт массы руды для получения заданного количества чугуна

Практически каждая тема курса химии 9 класса находит своё отражение в специфике субъектов Российской Федерации. Это позволяет построить обучение не как последовательность теоретических тем, а как исследование химических основ жизни региона, в том числе через связь с другими регионами и областями, целой страны. Такой подход может помочь в создании устойчивой взаимосвязи «химическое явление → технология → экологическая проблема → социально-экономическое решение». Решение реальных региональных задач требует одновременного применения предметных знаний, математических расчётов, работы с информацией и оценки последствий, что соответствует сути функциональной грамотности.

Таким образом, краеведческий материал служит не иллюстрацией, а содержательным ядром для построения новой методики, направленной на достижение современных образовательных результатов.

Внеурочная деятельность предоставляет значительно больше возможностей для углубленного изучения краеведческого материала, позволяя реализовывать долгосрочные проекты и исследовательские работы. А. М. Зимняков выделяет широкий спектр форм включения историко-краеведческого материала во внеклассную работу по химии [23].

Наиболее системной формой являются факультативные курсы, специально посвященные химии родного края, включающую такие темы, как природные полезные ископаемые региона, история местных производств (стекольных, спичечных и др.) [23]. Для Челябинской области могут быть разработаны такие факультативные курсы как «Химия и промышленность Южного Урала» или «Минералы и горные породы Челябинской области».

Экскурсии также являются одной из наиболее эффективных форм ознакомления с реальными химическими производствами. Д. А. Шепаревич подчеркивает важность организации экскурсий как методического ресурса краеведческой работы [69]. Челябинская область представляет большие возможности для проведения экскурсии, начиная от природных комплексов, заканчивая промышленными предприятиями.

Практика взаимодействия школ с вузами также может быть использована в краеведческих целях. Например, для учащихся Фершампенуазской средней школы Нагайбакского района были организованы занятия по химии в Южно-Уральском государственном аграрном университете, включавшие знакомство с коллекцией кристаллов, лабораторные исследования витаминов в продуктах, экскурсии в музеи [22].

Наибольший потенциал для формирования функциональной грамотности имеет проектная и исследовательская деятельность учащихся на краеведческом материале. Д. А. Шепаревич отмечает возможность

использования краеведческих компонентов при организации проектной деятельности [69].

По мимо вышеперечисленного могут быть использованы такие формы как, историко-химические вечера, игры с использованием краеведческого материала, конференции, дискуссии, встречи с людьми, занимающихся различные должности на местных предприятиях [23].

2.4 Задания для включения краеведческого материала на уроках химии при формировании функциональной грамотности

Стандартизированные инструменты оценки, такие как задания из открытого банка ФИОКО (Федеральный институт оценки качества образования), играют ключевую роль в диагностике уровня сформированности функциональной грамотности. Их характерной чертой является обобщённый, универсальный контекст, призванный быть значимым для любого школьника в стране. Типичное задание может описывать ситуацию, связанную с планированием городского пространства, анализом данных о здоровом питании или выбором оптимального тарифа мобильной связи [30]. Например, задание по естественно-научной грамотности может предлагать проанализировать график изменения численности популяции в условном лесном массиве на основе данных о температуре и влажности, после чего предложить меры по её стабилизации. Подобные задачи безусловно важны, так как они формируют базовый диагностический срез и знакомят учащихся с форматом требований.

Для примера рассмотрим представленное описание заданий одной из диагностических работ для оценки уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся в 2025 г. Ниже представлены пример заданий (рис.4) и даны описание этого задания.

Пример заданий по естественно-научной грамотности, 9 класс

Комплексное задание «ЦЕЛЕБНЫЙ ИСТОЧНИК»

Прочитайте вводные. Затем приступайте к выполнению заданий.

Введение

ЦЕЛЕБНЫЙ ИСТОЧНИК

Целебные источники – это уникальные природные водные ресурсы, которые содержат минеральные соли. Люди давно знают, что воды таких источников могут лечить разные болезни.



Глубоко под землей, при протекании через горные породы вода обогащается целебными минералами – солями, а также другими полезными веществами, такими как органические соединения, микроэлементы и газы.

Ученые доказали, что такие воды действительно полезны для здоровья.

Врачи посоветовали маме Мише пройти лечение минеральной водой, назвав несколько расположенных целебных источников. Мишу заинтересовал вопрос, чем отличаются источники минеральных вод и от чего зависит их лечебное действие.

Задание 1 / 5. ЦЕЛЕБНЫЙ ИСТОЧНИК

Прочитайте текст, расположенный ниже.

Во время экскурсии к минеральным источникам Миша узнал удивительный факт.

Вода в реке, которая находится рядом с источником, не считается минеральной. «Почему? – различиях их. – Ведь она соприкасается с теми же минералами в почве и в горных породах».



Минеральный источник и река Хаслут в Долине Нариния (Кабулдино-Балларчи)

Каковы преимуществами обладает вода из целебного источника по сравнению с водой из реки?

Опишите два верных варианта ответа.

- 1. Содержит ионы растворенных солей.
- 2. Состав зависит от погодных условий.
- 3. Концентрация растворенных солей больше.
- 4. Включает различные загрязняющие вещества.
- 5. Имеет уникальный постоянный состав.

Задание 2 / 5. ЦЕЛЕБНЫЙ ИСТОЧНИК

Прочитайте текст, расположенный ниже.

Главное, что определяет лечебные свойства минеральной воды, – это состав веществ, которые в ней содержатся.

Рисунок 4 – Комплексное задание «Целебный источник»

В приложении к каждому комплексному заданию используются следующие характеристики, представленные в Таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики заданий 1 и 2 диагностической работы для оценки уровня сформированности

Содержательная область оценки:	Естественно-научные учебные предметы (химия, география).
1	2
Компетентностная область оценки	научное объяснение явлений; поиск, оценка и использование научной информации для принятия решений и действий (задания 2)
Контекст	глобальный (задание 1), местный (задание 2)
Уровень сложности	низкий (задания 1); высокий (задание 2)
Формат ответа	задание с выбором нескольких верных ответов (задания 1); комплексное задание с выбором ответа и объяснением (задание 2)
Объект оценки	устанавливать причинно-следственные связи для изучения свойств веществ (задание 1); прогнозировать свойства веществ в зависимости от их качественного состава (задание 2)

1	2
Метапредметный результат:	умения устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа (задание 1); выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления (задание 2)
Максимальный балл:	1 балл (задание 1); 2 балла (задание 2). Способ проверки: программный (задание 1); экспертный (задание 2)

Однако для целенаправленного педагогического формирования функциональной грамотности, особенно в рамках предметного обучения, обобщённого контекста часто оказывается недостаточно. Он может восприниматься учащимися как отстранённый, «чужой», что снижает уровень личной вовлечённости и мотивации к глубокому анализу. Использование только подобных задач, также встречает следующие препятствия: учащиеся не умеют переносить знания, полученные при изучении одной дисциплины для описания природного явления в целом, так как не видят взаимосвязи между природными явлениями и научными дисциплинами их изучающими, т.е. не видят многоуровневости природных явлений; знания формализованы и находятся в отрыве от жизненных целей обучающихся.

На затруднения успешного решения таких заданий также могут влиять: низкий уровень вычислительных навыков; репродуктивный метод в преподавании; формальное изучение предметов; не восприятие, учащимися, необходимости заучивания основ теоретических понятий (формул, правил).

Преодолеть этот барьер и увеличить личную заинтересованность школьников позволяет переход от универсальных контекстов к локальным, краеведчески насыщенным.

В рамках нашего исследования мы осуществляем такой переход через трансформацию и адаптацию логики заданий ФИОКО, сохраняя их дидактический каркас (многошаговость, работу с разными форматами информации, акцент на интерпретацию и аргументацию), но наполняем его

конкретным содержанием Челябинской области, разбивая объёмную задачу на более мелкие, что позволяет использовать их в течении урока на разных его этапах.

Таблица 4 – Компоненты ФГ в темах уроком по химии в 9 классе

Темы уроков	Компонент ФГ	Задания
1	2	3
Теория электролитической диссоциации. Ионные уравнения	Естественно-научная, читательская	«Протокол эколаборатории»: Задание: объяснить происхождение ионов, найденных учёными в озере Чебаркуль (данные по ионам Ca^{2+} , Mg^{2+} (жесткость), SO_4^{2-} , ионам тяж. мет., данные о находящихся рядом минеральных породах)
Хим. свойства металлов. Коррозия металлов	Естественно-научная, финансовая, глобальные компетенции	Кейс «Защита памятника "Танка"»: Изучить, от чего корродирует памятник (кислотные осадки, влажность воздуха, физические повреждения). Рассчитать стоимость разных методов защиты (окраска, протекторная защита).
Сера. Соединения серы	Естественно-научная, финансовая, глобальные компетенции	Приём «Экологический аудит» Дать данные по выбросам SO_2 на разных предприятиях области. Задание: 1) Написать уравнения получения SO_2 и его превращения в кислотный дождь. 2) Рассчитать, сколько известняка надо для нейтрализации.
Производство серной кислоты	Естественно-научная, финансовая, глобальные компетенции	Деловая игра «Производство серной кислоты». Разделить класс на группы (по основным направлениям работы на предприятии: экологи, маркетологи и так далее), обсудить производство серной кислоты каждой группой, устроить круглы стол о экономической выгоде открытия сернокислого производства на территории Чебаркульского городского округа
Азот и его соединения (аммиак, соли, оксиды)	Естественно-научная, финансовая, глобальные компетенции	Кейс «Челябинский картофель»: Анализ: азотные удобрения (селитра, мочевины) и загрязнение водоемов нитратами. Задание: рассчитать оптимальную дозу удобрения для заданной площади, чтобы минимизировать вымывание. Сравнить стоимость минеральных и органических удобрений

1	2	3
Углерод. Оксиды углерода.	Естественно-научная, читательская, глобальные компетенции	Приём «Углеродный след Челябинска»: проанализировать статью/данные об источниках CO и CO ₂ в городе (ТЭЦ, транспорт, заводы). Создать диаграмму. Обсудить: как химия помогает улавливать CO ₂ ? (Технологии на «Фортуме»). Что может сделать школьник?
Кремний. Силикатная промышленность	Читательская, финансовая, креативное мышление	Проект «Новая жизнь уральских камней»: Исследовать: Малахит (Cu) — это руда. Яшма, родонит — силикаты. Задание: 1) Сравнить химическую формулу и свойства. 2) Рассчитать стоимость 1 кг сырья и стоимость сувенира. 3) Придумать новый сувенирный продукт с рассказом о его химии
Хим. свойства металлов. Коррозия металлов	Естественно-научная, финансовая, глобальные компетенции	Кейс «Защита памятника "Танка"»: Изучить, от чего корродирует памятник (кислотные осадки, влажность воздуха, физические повреждения). Рассчитать стоимость разных методов защиты (окраска, протекторная защита)
Алюминий и его соединения	Математическая, финансовая, глобальные компетенции	Приём «Экономика переработки»: Сравнить энергозатраты на получение 1 кг Al из бокситов (производство «РУСАЛа») и из лома. Рассчитать выгоду раздельного сбора банок в школе за год
Железо и его соединения	Естественно-научная, математическая, читательская	Проект «Стальной гигант: от руды до проката». Создать инфографику технологической цепочки ММК с указанием ключевых хим. процессов (обжиг, восстановление, легирование). Включить расчет выхода продукта и образующихся шлаков
Вода	Естественно-научная, математическая, читательская	Приём «Карта воды области». На контурной карте отметить: оз. Тургояк (чистая), р. Миасс (загрязненная), источники курортов (Кисегач). Дать задания: 1) Объяснить разную жесткость (химия). 2) По данным о загрязнении рассчитать необходимую дозу коагулянта для очистки (математика)

Для развития читательской грамотности на уроках химии недостаточно использовать только текст учебника, рекомендуется использовать реальные тексты, взятые из СМИ или научных источников.

Задание в рамках темы «Железо и его соединения» использовалось задание на развитие читательской грамотности.

Задание 1. «Челябинский метеорит»

«Сегодня, 15 февраля, над Челябинской областью пролетел яркий болид. Его падение сопровождалось мощной ударной волной, выбившей стёкла в тысячах домов. Наиболее крупный фрагмент космического тела упал в озеро Чебаркуль, образовав полынью. Учёные оперативно исследовали находку. Метеорит «Челябинск» классифицирован как обыкновенный хондрит. Его основу составляют силикаты (оливин и пироксен), также в составе обнаружены сульфиды железа и никеля (троилит) и самородные металлы. Важно, что радиационный фон в районе падения не превысил нормы».

Вопросы к заданию 1:

1. Какие конкретные химические вещества и классы соединений упомянуты в тексте как составляющие метеорита? Выпишите их.

2. Какая фраза в тексте носит эмоциональный, а не научный характер? Объясните свой выбор.

3. Опираясь на текст и знания по химии, предположите, почему радиационный фон не изменился. (Подсказка: какие элементы обычно радиоактивны? Есть ли они в описании?).

В данном задании развивается читательский навык поиска и вычленения фактологической информации, определение тона и цели текста.

Предмет химия также прекрасно подходит для развития навыка работы с непрямыми текстами, например, в рамках той же темы в 9-ом классе использовалось задание.

Задание 2. «Динамика содержания железа в воде»

Текст задания: падение метеорита привело к попаданию в озеро металлического железа и его соединений. В воде начинается процесс окисления кислородом. Изучите график изменения содержания железа в воде оз. Чебаркуль и ответьте на вопросы.



Рисунок 5 – Динамика содержания железа в воде оз. Чебаркуль после падения метеорита.

Вопросы к заданию 2:

1. Опишите тенденцию, которую показывает график.
2. Свяжите форму графика (резкий пик → спад → стабилизация) с химическим процессом, описанным в тексте-пояснении. Что происходило на каждом этапе?
3. Сделайте вывод на основе диаграммы: подтверждает ли она тезис о долгосрочном «загрязнении» воды озера металлами?

Компетенции, развиваемые в задании. Читательская грамотность здесь формируется на основе перевода визуальной информации в вербальную форму, установление причинно-следственных связей между данными и теоретическим объяснением.

Например, в рамках темы урока «Оксиды серы» можно использовать следующее задание.

Задание 3. «Кислотные дожди над Челябинском» (8-9 класс).

Одной из основных причин, почти погубивших город Карабаш в Челябинской области – стали кислотные осадки. Основной причиной появления которых является оксид серы (IV) SO_2 , который образовывался в медеплавильном цеху. В атмосфере SO_2 медленно окисляется до SO_3 , который, взаимодействуя с водой, образует серную кислоту. Предположим,

что за сутки в атмосферу выбрасывается 32 тонны оксида серы (IV). Половина этого количества окисляется до оксида серы (VI). Образовавшийся SO_3 вступает в реакцию с водяным паром, образуя серную кислоту.

Вопросы к заданию 3:

1. Составьте уравнение реакции получения серной кислоты из SO_3 .
2. Рассчитайте массу (в кг) серной кислоты (H_2SO_4), которая может выпасть с кислотными дождями в виде раствора из этого количества SO_2 .
3. Обсудите, какой вред могут нанести рассчитанные вами массы кислоты зданиям, памятникам культуры и экосистемам.

Описание задания. В контексте задания используется реальное, масштабная и известная проблема — экологическая ситуация в городе Карабаш. Это создаёт высокий уровень мотивации и личной причастности для учащихся региона. Естественно-научный контекст: кратко объясняется химический процесс появления серной кислоты в природе.

Развиваемые компоненты: читательская грамотность (умение извлекать информацию из короткого научно-популярного текста), естественно-научная грамотность (изучение процесса превращения оксидов серы в серную кислоты в атмосфере), глобальные компетенции (пробуждение интереса к экологической проблеме, осознание его как части антропогенного влияния на окружающую среду), математическая грамотность (умение производить математические расчеты).

Также задачи могут быть нацелены на развитие математической грамотности, делая основной акцент на выполнении математических расчетов. В рамках темы «химия и жизнь» использовались следующие задание.

Задание 4. «Экологический анализ».

Эколог проводит замеры содержания тяжелых металлов в почве в районе промышленного предприятия Чебаркуля компании ООО «Мечел». Проба почвы массой 2 кг была обработана кислотой. В результате из нее

было извлечено 0,86 г сульфата свинца (PbSO_4). Рассчитайте массовую долю сульфата свинца в почве (в %). ПДК свинца в почве составляет 30 мг на 1 кг почвы. Превышена ли ПДК в данном образце?

В условии к заданию используется понятное и знакомое для школьников место, что помогает им почувствовать себя участниками процесса изучения влияния работы предприятия на окружающую среду.

Развиваемые компоненты: читательская грамотность (умение извлекать необходимую информацию из текста, умение переводить текст в химические уравнения), естественно-научная грамотность (применение знаний о свойствах кислот и металлов, правил составления уравнений химических реакций), глобальные компетенции (повышение интереса к экологической проблеме малой Родины), математическая грамотность (умение производить математические расчеты, использовать для расчётов формулы); глобальные компетенции (знакомство с работой химиков-экологов).

Химия, как учебный предмет, включает в себе большой потенциал для интеграции в неё ФГ и краеведческого материала. Наилучшую возможность можно рассмотреть в темах «Металлы» и «Неметаллы», так как они напрямую связаны с промышленностью, экологией и бытом региона. Исходя из вышеперечисленного, хочется отметить, что темы уроков химии позволяют наполнять их необходимым контекстом. Добавление локальной информации в проблемные задачи, кейсы и проекты позволяет формировать все компоненты ФГ.

Выводы по второй главе

1. Химия как предмет школьного курса обладает уникальным потенциалом для формирования ФГ, позволяет одновременно развивать все ключевые компоненты функциональной грамотности

2. Для формирования функциональной грамотности учащихся на уроках химии можно использовать разные методы, например:

– решение на уроках практических задач и заданий, когда необходимо применять химические знания в реальных практических ситуациях;

– интеграция с другими предметами и с повседневной жизнью, при этом учащиеся сами приходят к выводу о взаимосвязи знаний из различных предметов с жизнью и возможности применять эти знания в комбинации для решения проблемы;

– применение технологических методов обучения таких, как видеоуроки, кейсы, интерактивные упражнения и прочее для лучшего восприятия информации;

– использование игровых технологий, также различных конкурсов и командных состязаний, где возникает конкурентная среда и необходимость развития новых навыков (поиск, компиляция, применение новой информации).

3. Краеведческий материал в литературе рассматривают как глобальный ресурс для включения метапредметных умений, установления межпредметных связей. Он позволяет реализовать ключевые условия формирования ФГ: обеспечивает личностную значимость знаний (ситуации, связанные с местом проживания, воспринимаются как эмоционально окрашенные); создает аутентичный контекст, переводящий обучение из режима «подготовки к будущей жизни» в режим «участия в жизни настоящей»; способствует формированию активной гражданской позиции через осознание химических основ региональных проблем и поиск путей их решения.

4. В литературе мало исследований, посвященных системному использованию краеведческого материала Челябинской области на уроках химии в целях формирования функциональной грамотности, что подтверждает актуальность настоящей работы.

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 9-Х КЛАССОВ

3.1. Организация и методика педагогического эксперимента

Целью педагогического эксперимента являлась эмпирическая проверка гипотезы о том, что использование комплекта краеведческого материала на уроках химии в 9 классе способствует эффективному формированию компонентов функциональной грамотности (читательской, естественно-научной, математической, финансовой и глобальных компетенций).

Педагогический эксперимент по проверке эффективности разработанной методики включения краеведческого материала в процесс обучения химии для формирования функциональной грамотности учащихся проводился на базе МБОУ СОШ №7 г. Чебаркуля в период 2022-2023 уч. г. и 2023-2024 уч. г. В эксперименте приняли участие обучающиеся 9-х классов в количестве 111 человек.

Исследование осуществлялось в три последовательных этапа, традиционно выделяемых в педагогической науке: констатирующий, формирующий и контрольный.

На констатирующем этапе решались следующие задачи:

1. Определение исходного уровня сформированности естественно-научной грамотности учащихся экспериментальной и контрольной групп.
2. Анализ учебно-методической документации (календарно-тематического планирования, рабочих программ) с целью выявления потенциальных «точек роста» для интеграции краеведческого компонента.
3. Разработка диагностического инструментария для оценки функциональной грамотности и отбор критериев эффективности экспериментальной работы.

4. Установление сопоставимости экспериментальной и контрольной групп по стартовым показателям успеваемости и уровням сформированности компонентов функциональной грамотности.

На контрольном этапе была проведена повторная диагностика уровня сформированности компонентов функциональной грамотности в обеих группах, осуществлён сравнительный анализ полученных данных, выполнена статистическая обработка результатов (расчёт описательных статистик, проверка гипотез с помощью t-критерия Стьюдента) и сформулированы выводы об эффективности предложенной методики.

Констатирующий этап (апрель 2023 г.). Проведение входной диагностики уровня функциональной грамотности в параллели 9 классов (Приложение 1). Диагностические работы проводились с использованием инструментария электронного банка тренировочных заданий Российской электронной школы (РЭШ). Для оценивания результатов выполнения работы использовался общий балл по каждому направлению функциональной грамотности. На основе суммарного балла, полученного участниками диагностической работы за выполнение всех заданий, определялся уровень сформированности функциональной грамотности по каждому направлению. Выделено пять уровней сформированности функциональной грамотности: недостаточный, низкий, средний, повышенный и высокий. По итогам мониторинга сформированы результаты для 8 классов, которые представлены на рисунке 6.



Рисунок 6 – Распределение учащихся по уровням сформированности компонентов функциональной грамотности, октябрь 2023 г.

Из результатов проведённой входной диагностики видно, что есть разные компетентности развиты неодинаково. Почти три четверти обучающихся восьмых классов имеют высокий и повышенный уровень сформированности читательской грамотности. Низкий уровень сформированности математической грамотности показали 39,62 % обучающихся, а высокий уровень показали 7,55 % учеников и столько же показали недостаточный уровень владения данными компетенциями. Почти 30 % обучающихся восьмых классов имеют средний уровень сформированности естественно-научной грамотности, при этом более половины обучающихся показали повышенный или высокий уровень сформированности компетенций – 52,38 %. И 19,09 % учеников имеют низкий или недостаточный уровень сформированности естественно-научной грамотности.

По данным статистики процента выполнения заданий, представленных в таблице 2.1 (Приложение 2) можно сделать общие выводы:

1. Недостаточно высокие результаты обучающихся обусловлены затруднениями, связанными с новизной формата и содержания задач, а также недостаточным опытом выполнения заданий, направленных на формирование и оценку функциональной грамотности.

2. Низкие результаты связаны с умением использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач, и неумением применять полученные на уроках знания в лично значимой ситуации.

3. Причины не очень высоких результатов по направлениям функциональной грамотности у большинства обучающихся классов, могут быть связаны с тем, что в процессе обучения школьники практически не имеют опыта выполнения заданий междисциплинарного характера, а развитие общеучебных умений осуществляется преимущественно в границах учебных предметов; обучающиеся редко оказываются в

жизненных ситуациях (в том числе моделируемых в процессе обучения), в которых им необходимо решать социальные, научные и личные задачи.

На основании чего администрация школы приняла решения: ввести в практику преподавания отдельных предметов задания, методы и приемы, способствующие формированию функциональной грамотности, а на уроках и во внеурочной деятельности предусматривать задания, направленные на умение интерпретировать информацию, представленную в различных формах (таблицы, диаграммы, графики реальных зависимостей), задания с использованием статистических показателей для характеристики реальных явлений и процессов.

Формирующий этап (октябрь 2023 г. – апрель 2024 г.). Организация учебного процесса в экспериментальной группе проходила в соответствии с разработанным комплектом заданий (Приложение 3). В контрольной группе обучение велось по традиционной программе без специального акцента на интеграцию краеведческого материала для развития ФГ. На данном этапе осуществлялось текущее наблюдение и фиксация процесса.

Контрольный этап (май 2024 г.). Проведение итоговой диагностики, идентичной входной с использованием инструментария электронного банка тренировочных заданий Российской электронной школы (РЭШ)., в обеих группах.

Выборку составили учащиеся четырех 9 классов общей численностью 111 человек. Формирование групп осуществлялось методом попарного отбора для обеспечения репрезентативности и минимизации влияния внешних факторов. В основу были положены результаты входной диагностики и принцип рандомизации.

Экспериментальная группа: учащиеся 9А (30 чел.) и 9В (31 чел.) классов. Общая численность экспериментальной группы – 61 человек.

Контрольная группа: учащиеся 9Б (25 чел.) и 9Г (26 чел.) классов. Общая численность контрольной группы – 51 человек.

В контрольной группе обучение химии осуществлялось в полном соответствии с действующей рабочей программой и календарно-тематическим планированием, без внесения специальных изменений. Учебный процесс был построен на стандартной методике, включающей объяснение нового материала учителем, выполнение лабораторных работ по инструкции, решение типовых расчетных задач из учебника. Краеведческий материал использовался эпизодически, в основном в иллюстративных целях. Акцент делался на освоении предметных знаний и умений, предусмотренных ФГОС.

В экспериментальной группе был реализован формирующий этап эксперимента, в основу которого легло использование разработанного комплекта заданий. Ключевыми элементами стали: «Химические основы металлургии Урала», «Экология Челябинска», «Природные ресурсы и химическая промышленность области». Темы курса химии были связаны с конкретным местным объектом или проблемой (например, тема «Оксиды серы» – с проблемой качества атмосферного воздуха и технологиями газоочистки на ММК и РМК). Уроки в ЭГ включали элементы дискуссии, деловых игр (например, «Построение серноокислого завода в Чебаркуле», выполнения учебных проектов с региональным компонентом.

Таким образом, независимой переменной (фактором воздействия) в эксперименте выступила реализация разработанного комплекта заданий в экспериментальной группе.

Зависимыми переменными (ожидаемыми изменениями) являлись уровень сформированности компонентов функциональной грамотности и качество предметных знаний по химии. Все остальные условия (количество часов, УМК, личность учителя) были максимально выровнены.

3.2. Анализ результатов констатирующего и контрольного этапов эксперимента

Так как в рамках уроков химии больше всего времени уделяется формированию естественно-научной грамотности, она была взята как основная для проверки гипотезы. До начала эксперимента была проведена проверка однородности групп при анализе входной диагностики. В ходе анализа выявлены следующие особенности.

Таблица 5 – Описательная статистика входной диагностики

Статическая величина	Контрольная группа (n = 60)	Экспериментальная группа (n = 50)
Среднее арифметическое (M)	7,51	6,62
Стандартное отклонение (SD)	2,54	2,89
Минимум:	2	1
Максимум:	12	11
Медиана	8	7

Учащиеся в КГ в среднем набрали на 0,89 балла больше на входной диагностике, чем учащиеся в ЭГ (7,51 против 6,62). Данные в ЭГ немного более разбросаны ($SD = 2,89$), чем в контрольной группе ($SD = 2,54$). Это означает, что в экспериментальной группе результаты более разнородны. Медиана в контрольной группе также выше, чем в экспериментальной группе, что подтверждает тенденцию к более высоким стартовым баллам в контрольной группе.

Выявленная статическая разница в 0,89 балла была проверена на значимость t-критерием Стьюдента для независимых выборок [56].

Для этого было выдвинуто две гипотезы:

– нулевая гипотеза: различие между средними арифметическими значениями контрольной и экспериментальной групп на этапе констатирующего эксперимента статистически незначимо, то есть выборки принадлежат одной генеральной совокупности и являются однородными;

– альтернативная гипотеза: различие между средними арифметическими значениями контрольной и экспериментальной групп является статистически значимым, что свидетельствует о неоднородности выборок на старте эксперимента.

Расчёт производился по стандартной формуле (1) для независимых выборок с неравными дисперсиями:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{N_1} + \frac{SD_2^2}{N_2}}} \quad (1)$$

где M_1 – среднее арифметическое в контрольной группе;

M_2 – среднее арифметическое в экспериментальной группе;

SD_1 – стандартное отклонение в контрольной группе;

SD_2 – стандартное отклонение в экспериментальной группе;

N_1 – объём выборки в контрольной группе;

N_2 – объём выборки в экспериментальной группе.

Полученное эмпирическое значение 1,70 необходимо сравнить с критическим значением для выбранного уровня значимости. В педагогических исследованиях традиционно принимается уровень значимости $\alpha = 0,05$, что соответствует вероятности ошибки в 5 %. Для двустороннего критерия и числа степеней свободы 109, критическое значение $\approx 1,98$ (определяется по таблице распределения Стьюдента).

Вероятность получения такой разницы между средними двух случайных выборок составляет около 9,2 %. Это больше пороговых 5 %. Однако группы можно считать сопоставимыми на старте. Наблюдаемое численное преимущество в контрольной группе (0,89 балла) носит случайный характер и не является статистически значимым.

Это позволяет нам в дальнейшем напрямую сравнивать результаты контрольной диагностики между группами (независимый t-тест) и быть уверенными в том, что любые обнаруженные различия в конце связаны именно с экспериментальным воздействием, а не с изначальным разрывом.

При сравнении контрольной и входной диагностики, контрольная группа показала, что в группе наблюдалось статистически значимое, но слабое повышение результатов на контроле по сравнению с входной диагностикой, отражённое в таблице 6. Средний прирост составил 0,72 балла.

Таблица 6 – Сравнение входной и контрольной диагностики в контрольной группе

Статическая величина	Входная диагностика	Контрольная диагностика	Разница
Среднее арифметическое (M)	7,51	8,23	+0,72
Стандартное отклонение (SD)	2,54	2,62	-0,08
Минимум:	2	2	0
Максимум:	12	12	0
Медиана	8	9	+1

Медиана выросла на 1, что указывает на то, что типичный ученик в контрольной группе улучшил результат на 1 балл. Стандартное отклонение немного увеличилось с 2,54 до 2,62, что говорит о небольшом росте разброса результатов в группе к концу эксперимента.

Такой же анализ был проведён для экспериментальной группы, представленный в таблице 7. В ходе расчетов наблюдалось существенное повышение результатов. Средний прирост составил 1,62 балла, что более, чем в два раза превышает прирост в группе контрля.

Таблица 7 – Сравнение входной и контрольной диагностики в экспериментальной группе

Статическая величина	Входная диагностика	Контрольная диагностика	Разница
Среднее арифметическое (M)	6,62	8,24	+1,62
Стандартное отклонение (SD)	2,89	2,58	—
Минимум:	1	1	—
Максимум:	11	12	—
Медиана	7	9	+2

Средний балл вырос на 1,62. Медиана выросла на 2 балла, что показывает значительный прогресс у среднего ученика. Стандартное отклонение уменьшилось с 2,89 до 2,58, следовательно, разброс результатов в группе снизился, ученики стали более однородными по уровню достижений и знаний.

При этом статистически значимой разницы между группами при анализе контрольной диагностики не обнаружено, средние баллы практически идентичны.

Расчёт t-статистики для независимых выборок показал результат $p = 0,056$. По строгому стандарту ($\alpha = 0,05$): $p = 0,056 > 0,05$, что означает отсутствие статистической значимости. Однако в педагогических и психологических исследованиях часто обращают внимание на тенденцию к значимости ($p < 0,1$), особенно при небольшом объёме выборки.

Отсутствия разницы в итоговых баллах (8,23 и 8,24) при разной динамике говорит о следующем: экспериментальная группа, показавшая на старте более низкий уровень, к завершению обучения смогла выровняться с контрольной группой.

Внедрение заданий, направленных на развитие функциональной грамотности, показало свою эффективность. Учащиеся экспериментальной группы, несмотря на изначально несколько более низкие показатели естественнонаучной грамотности, продемонстрировали статистически значимый и существенно более высокий прирост по сравнению с контрольной группой ($p = 0,056$ и $d = 0,36$). Это позволяет сделать вывод о положительном влиянии комплекта краеведческого материала на развитие ФГ учащихся 9 класса в процессе изучения химии, что было показано и на контрольной диагностике, описание которой в Приложении 4. Улучшения заметны и при анализе всех компетенций, они представлены на рисунке 7.

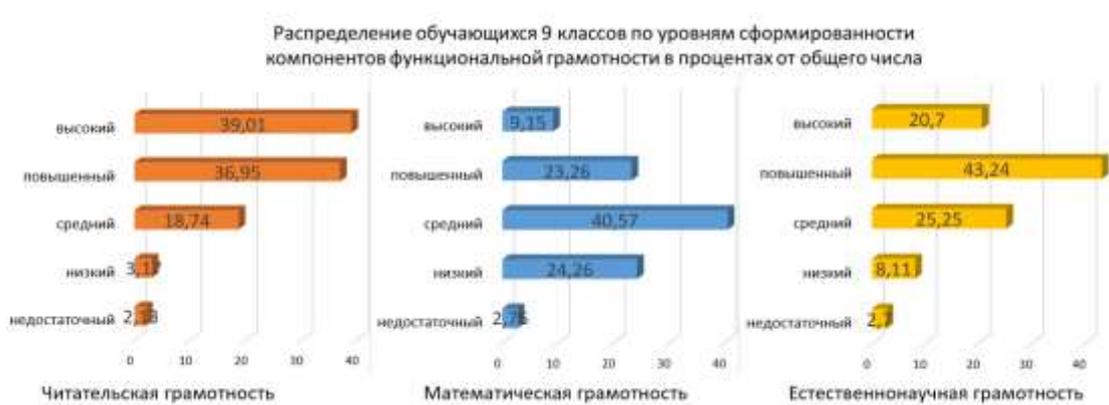


Рисунок 7 – Распределение учащихся по уровням сформированности компонентов функциональной грамотности, апрель 2025 г.

Проведённое экспериментальное исследование, целью которого являлась эмпирическая проверка гипотезы о том, что использование комплекта краеведческого материала на уроках химии в 9 классе способствует эффективному формированию компонентов функциональной грамотности (читательской, естественно-научной, математической, финансовой и глобальных компетенций), позволяет сформулировать следующие выводы.

Выводы по третьей главе

1. Педагогический эксперимент, проводимый на базе МБОУ СОШ №7 г. Чебаркуля в период 2023–2024 уч. г. и 2024–2025 уч. г. и охвативший 111 учащихся 9 классов, показал, что использование разработанного комплекта заданий привело к тому, что учащиеся в ЭГ при проведении контрольной диагностики средним набрали 8,24 балла (прирост по сравнению входной диагностикой 1,62 балла), а в КГ -8,23 (прирост 0,72).

2. Использование разработанного комплекта заданий привело к выравниванию уровня подготовки учащихся в экспериментальной группе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Используя информационные источники, нами проанализировано состояние проблемы формирования функциональной грамотности в школьном курсе химии, а также применяемых для этого методов и приемов. Показано, что содержание школьного химического образования дает широкие возможности для формирования функциональной грамотности, однако отмечается отсутствие системного подхода при ее формировании и недостаточная разработанность методик использования регионального краеведческого материала.

При выполнении экспериментальной части отобраны методы и приемы для формирования функциональной грамотности с использованием краеведческого материала Челябинской области и Чебаркульского района. Эффективными приемами являются решение практико-ориентированных ситуационных задач. Подготовлен комплект заданий для их включения в учебный процесс при изучении тем «Неметаллы и их соединения», «Металлы и их соединения», «Химия и жизнь» в 9 классе.

После реализации на практике отобранных приемов и форм работы была проведена итоговая диагностика, которая предполагала проверку уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся. Сравнение результатов итоговой диагностики с входным контролем позволило сделать выводы о влиянии включения разработанного комплекта заданий на изменение уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся.

По результатам работы можно сделать ряд выводов:

1. В результате анализа, обобщения и систематизации психолого-педагогической литературы выявлены и охарактеризованы современные эффективные методы, приемы и средства формирования естественно-научной грамотности обучающихся на уроках химии, ключевыми из которых являются контекстуализация учебного материала, опора на

экспериментальную и исследовательскую деятельность, работа с разнородными источниками информации, а также использование краеведческого материала как ресурса, обеспечивающего личностную значимость знаний.

2. Разработан комплект заданий по химии для 9 класса, основанный на краеведческом материале Челябинской области и Чебаркульского района (промышленные предприятия, природные объекты, экологические ситуации), включающий различные типы заданий (анализ состава продуктов, экологический мониторинг, интегрированные задания с работой с разными источниками информации, кейсы, проектные задания) и ориентированный на формирование всех компонентов функциональной грамотности.

3. Результаты диагностики, проведенной на базе МБОУ СОШ №7 г. Чебаркуля, показали положительную динамику уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся 9 классов после внедрения разработанного комплекта заданий, что подтверждает его эффективность и обосновывает целесообразность использования краеведческого материала в практике преподавания химии для достижения метапредметных образовательных результатов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акопьян В. А. Организационно-педагогические условия формирования функциональной грамотности школьников: региональная специфика / В. А. Акопьян // Ярославский педагогический вестник. – 2024. – № 6 (141). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-pedagogicheskie-usloviya-formirovaniya-funktsionalnoy-gramotnosti-shkolnikov-regionalnaya-spetsifika> (дата обращения: 12.04.2025).

2. Агуреева, А. В. Когнитивные барьеры и искажения обучающихся и стратегии их преодоления / А. В. Агуреева // Непрерывное языковое образование на современном этапе: традиции и инновации : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Самара : Издательство Самарского университета, 2024. – С. 174–185. – URL: <https://repo.ssau.ru/jspui/handle/123456789/37348> (дата обращения: 30.01.2025).

3. Архарова Е. Ю. Региональный компонент школьной программы по химии: отбор содержания, программа, методика преподавания (На примере г. Москвы) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Е. Ю. Архарова. – Москва, 2004. – 181 с. – URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_002622564/ (дата обращения: 17.02.2025).

4. Асанова Л. И. Задания для формирования функциональной грамотности школьников: особенности, разработка, использование в учебном процессе / Л. И. Асанова // Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского : [сайт]. – Ярославль, 2022. – 18 с. – URL: https://newyspu.ru/wp-content/uploads/2022/11/4.-%D0%90%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%9B.%D0%98.pdf (дата обращения: 24.10.2024).

5. Атутов П. Р. Политехническое образование и рынок труда / П. Р. Атутов // Учащаяся молодежь и рынок : сб. материалов Междунар.

науч.-практ. конф. (г. Брест, 27-29 окт. 1992 г.). – Москва : НИИ трудовой подготовки и профориентации, 1992. – С. 26–28.

6. Баранова Ю. Ю. Функциональная грамотность как интегративный показатель достижения обучающимися образовательных результатов и эффективного управления качеством образования / Ю. Ю. Баранова // Челябинский институт развития образования : [сайт]. – URL: https://newschool.chiro74.ru/files/files/2._Baranova_Y.Y..pdf (дата обращения: 23.10.2024).

7. Басюк В. С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты / В. С. Басюк, Г. С. Ковалева // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – № 4 (61). – С. 13–33. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-proekt-ministerstva-prosvescheniya-monitoring-formirovaniya-funktsionalnoy-gramotnosti-osnovnyie-napravleniya-i> (дата обращения: 30.11.2025).

8. Бахчиева О. А. Педагогический потенциал краеведения в процессе формирования духовно-нравственных ценностей будущего специалиста / О. А. Бахчиева // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 936. – URL: <https://s.science-education.ru/pdf/2014/6/1611.pdf> (дата обращения: 06.03.2025).

9. Бекиш О. С. Краеведение как фактор комплексного решения проблем содержания современного образования / О. С. Бекиш, Ю. Н. Слепко // Ярославский педагогический вестник. – 2023. – № 1 (130). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kraevedenie-kak-faktor-kompleksnogo-resheniya-problem-soderzhaniya-sovremennogo-obrazovaniya> (дата обращения: 06.03.2025).

10. Белан Н. А. Формирование функциональной грамотности при обучении химии в основной школе : методическое пособие / Н. А. Белан ; Институт развития образования Омской области. – Омск : ИРООО, 2023. – 88 с. – ISBN 978-5-89982-745-7.

11. Богомазова А. Е. Функциональная грамотность как новый этап развития понятия «грамотность» / А. Е. Богомазова // Педагогическое образование в России. – 2025. – № 1. – С. 27–35. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-kak-novyy-etap-razvitiya-ponyatiya-gramotnost> (дата обращения: 26.10.2025).

12. Бунеева Е. В. К определению понятия «функционально грамотная языковая личность» / Е. В. Бунеева // Начальная школа плюс До и После. – 2009. – № 7. – С. 65–71.

13. Васильева О. Ю. Итоги проекта «Мониторинг формирования функциональной грамотности обучающихся» / О. Ю. Васильева, В. С. Басюк, Г. С. Ковалева // Известия Российской академии образования. – 2025. – № 1 (69). – С. 5–17. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/itogi-proekta-monitoring-formirovaniya-funktsionalnoy-gramotnosti-obuchayushih-sya> (дата обращения: 26.10.2025).

14. Верзилин Н. М. Общая методика преподавания биологии : учебник для педагогических институтов / Н. М. Верзилин, В. М. Корсунская. – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 1983. – 383 с.

15. Виноградова Н. Ф. Функциональная грамотность младшего школьника: пути преодоления трудностей при ее формировании / Н. Ф. Виноградова // Начальное образование. – 2021. – № 3. – С. 3–6. – URL: elibrary.ru/ip_restricted.asp?rpage=https%3A%2F%2Fwww%2Eelibrary%2Eru%2Fitem%2Easp%3Fysclid%3Dmlq8xaw4rz723546740%26id%3D46278680 (дата обращения: 13.06.2025).

16. Волынчук Н. И. Научно-методическое сопровождение деятельности учителя по формированию функциональной грамотности обучающихся основной школы / Н. И. Волынчук, Е. Ф. Бехтенова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2025. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-metodicheskoe-soprovozhdenie-deyatelnosti-uchitelya-po-formirovaniyu-funktsionalnoy-gramotnosti-obuchayushih-sya-osnovnoy> (дата обращения: 16.10.2025).

17. Вохменцева Е. А. Проектная деятельность учащихся как средство формирования ключевых компетентностей / Е. А. Вохменцева // Актуальные задачи педагогики : материалы I Междунар. науч. конф. (г. Чита, декабрь 2011 г.). – Чита : Молодой ученый, 2011. – С. 58–65. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/20/1390> (дата обращения: 12.04.2025).

18. Гершунский Б. С. Философия образования : учеб. пособие для студентов высш. и сред. пед. учеб. заведений / Б. С. Гершунский. – Москва : Московский психолого-социальный ин-т, 1998. – 432 с.

19. Горшкова Н. Н. Использование ЦОР на уроках химии для формирования функциональной грамотности / Н. Н. Горшкова // Институт развития образования Ярославской области : [сайт]. – URL: <http://iro.yar.ru/index.php?id=9074> (дата обращения: 13.06.2025).

20. Евсеева А. В. Использование краеведческого материала в преподавании химии / А. В. Евсеева, Ф. Д. Халикова // Педагогика и психология: перспективы развития : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 5 марта 2018 г.). – Чебоксары : Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2018. – С. 16–17.

21. Егорова К. Е. Теория и практика регионализации системы обучения химии в национальной школе (на примере Республики Саха (Якутия)) : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / К. Е. Егорова ; Якут. гос. ун-т. – Москва, 2001. – 40 с. – URL: http://irbis.gnpbu.ru/Aref_2001/Egorova_K_E_2001.pdf (дата обращения: 24.11.2025).

22. Занятия агрокласников Фершампенуазской средней школы продолжаются : новость // Южно-Уральский государственный аграрный университет : официальный сайт. – Челябинск, 2024. – 12 марта. – URL: <http://xn--80af2bld5d.xn--p1ai/about/news/32386/> (дата обращения: 13.11.2025).

23. Зимняков А. М. Факультативный курс истории химии в общеобразовательной школе с использованием элементов краеведческого материала / А. М. Зимняков // Известия Пензенского государственного

педагогического университета им. В. Г. Белинского. – 2011. – № 25. – С. 689–694.

24. История педагогики и образования. От зарождения воспитания в первобытном обществе до конца XX века : учебное пособие / под ред. А. И. Пискунова. – Москва : Сфера, 2001. – 512 с.

25. Калач А. В. Функциональная грамотность на уроках химии / А. В. Калач // Солнечный свет : международный педагогический портал. – 2024. – URL: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/funkcionalnaya-gramotnost-na-urokah-himi.17670272741/> (дата обращения: 18.10.2025).

26. Ковалева Г. С. Функциональность проекта «Мониторинг формирования функциональной грамотности обучающихся» / Г. С. Ковалева, Н. И. Колачев // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2023. – Т. 1, № 1 (90). – С. 8–19. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnost-proekta-monitoring-formirovaniya-funktsionalnoy-gramotnosti-obuchayuschih-sya> (дата обращения: 30.11.2025).

27. Ковцун А. А. Научные подходы к понятию «функциональная грамотность» в педагогической теории и практике / А. А. Ковцун, А. Н. Кохичко // Наука и школа. – 2022. – № 6. – С. 50–60. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnye-podhody-k-ponyatiyu-funktsionalnaya-gramotnost-v-pedagogicheskoy-teorii-i-praktike> (дата обращения: 07.11.2024).

28. Корф Е. Н. Обобщение опыта работы по ЕНГ на уроках химии. Опыт работы по формированию естественнонаучной функциональной грамотности на уроках химии / Е. Н. Корф, И. А. Якимчук // Сайт «Педагогический ресурс». – URL: <https://xn--d1abbusdciv.xn--p1ai/%d0%ba%d0%be%d1%80%d1%84-%d0%b5-%d0%bd-%d1%8f%d0%ba%d0%b8%d0%bc%d1%87%d1%83%d0%ba-%d0%b8-%d0%b0/> (дата обращения: 13.06.2025).

29. Костерина Т. В. Использование краеведческого материала на уроках химии и во внеурочное время : [презентация] / Т. В. Костерина // Инфоурок : [сайт]. – 2023. – 17 апр. – URL: <https://infourok.ru/prezentaciya-ispolzovanie-kraevedcheskogo-materiala-na-urokah-himii-i-vo-vneurochnoe-vremya-7059476.html> (дата обращения: 23.02.2025).

30. Костенко М. А. Проектирование заданий для формирования читательской грамотности учащихся на основе анализа результатов исследования PIRLS 2021 / М. А. Костенко, Н. А. Ладилова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2024. – № 2. – С. 156–171. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-zadaniy-dlya-formirovaniya-chitatelskoj-gramotnosti-uchaschihsya-na-osnove-analiza-rezultatov-issledovaniya-pirls> (дата обращения: 17.02.2025).

31. Лаврентьева З. И. Понятие функциональной грамотности в педагогическом исследовании / З. И. Лаврентьева, Л. А. Калугина // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2024. – № 4 (56). – С. 45–54. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-funktsionalnoj-gramotnosti-v-pedagogicheskom-issledovanii> (дата обращения: 26.10.2025).

32. Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании / О. Е. Лебедев // Школьные технологии. – 2004. – № 5. – С. 3–12.

33. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – Москва : Педагогика, 1981. – 185 с.

34. Макарова О. В. Педагогическая диагностика образа родины у младших школьников / О. В. Макарова, И. П. Панфилова // Герценовские чтения. Начальное образование. – 2015. – Т. 6, № 2. – С. 93–100.

35. Манаенкова З. А. Задания по функциональной грамотности на уроках химии : методические материалы / З. А. Манаенкова // Инфоурок : [сайт]. – URL: <https://infourok.ru/zadaniya-po-funkcionalnoj-gramotnosti-na-urokah-himii-5457400.html> (дата обращения: 13.06.2025).

36. Матюшина А. Функциональная грамотность в школе: как проверяют на диагностиках и ставят ли оценки в журнал / А. Матюшина //

Родители на MAXIMUM Образование. – 2025. – URL: <https://roditeli.maximumtest.ru/texts/funktsionalnaya-gramotnost-v-shkole> (дата обращения: 08.02.2025).

37. Мацкевич В. Функциональная грамотность / В. Мацкевич, С. Крупник // Всемирная энциклопедия. Философия / составители: А. А. Грицанов, В. Л. Абушенко, Г. М. Евелькин [и др.]. – Минск : Харвест, 2001. – С. 1172–1173.

38. Машарова Т. В. Функциональная грамотность как педагогическая проблема / Т. В. Машарова, Ю. С. Букреева // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2023. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-kak-pedagogicheskaya-problema> (дата обращения: 13.04.2025).

39. Методические рекомендации по вопросам формирования функциональной грамотности / отв. ред. А.А. Бучек // МОУ СОШ № 3 г. Петровска : [сайт]. – 2022. – URL: https://shkola3petrovsk-r64.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/178/3018/Metodicheskie_rekomendatsii_po_o_FG_31.10.2022.pdf (дата обращения: 12.04.2025).

40. Об организации выполнения обучающимися 8 и 9 классов диагностических работ по функциональной грамотности в общеобразовательных организациях Челябинской области в 2023/2024 учебном году : областное совещание / Ю. Ю. Баранова ; ГБУ ДПО «Челябинский институт развития образования» : [сайт]. – Челябинск, 2023. – URL: https://old.chiro74.ru/files/upload/kuko/24.10_presentacia.pdf (дата обращения: 16.02.2025).

41. Образовательная система «Школа 2100»: Педагогика здравого смысла : сборник материалов / под науч. редакцией А. А. Леонтьева. – Москва : Баласс : Издательский Дом РАО, 2003. – 368 с.

42. Перминова Л. М. Формирование функциональной грамотности учащихся: культурологический подход : учебно-методическое пособие /

Л. М. Перминова. – Москва : Московский институт открытого образования, 2009. – 131 с.

43. Письмо Министерства просвещения РФ от 26.01.2021 № ТВ-94-04 «Об электронном банке тренировочных заданий по оценке функциональной грамотности» // Консорциум «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573717441> (дата обращения: 23.10.2025). – Доступ из справ.-правовой системы.

44. Практико-ориентированное обучение химии как основа формирования функциональности знаний школьников: методологические аспекты и опыт внедрения / П. Д. Васильева, Ю. А. Скиданова, Н. Ю. Тулина, С. С. Тавхаева // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. – 2024. – № 3. – С. 21–31. – URL: <https://doi.org/10.25587/2587-5604-2024-3-20-30> (дата обращения: 13.06.2025).

45. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Гарант.ру : информационно-правовой портал. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 06.07.2024).

46. Результаты общероссийской оценки на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся – 2024 // Федеральный институт оценки качества образования : [сайт]. – URL: https://fioco.ru/Media/Default/Documents/pisa/Общерос_оценка_ФГ-2024.pdf?ysclid=mldqq2t92g68650742 (дата обращения: 13.04.2025).

47. Седова Е. А. Научные основы построения структурной модели функциональной грамотности школьника / Е. А. Седова, С. А. Седов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2016. – № 3. – С. 25–32.

48. Симонова М. Ж. Роль краеведческого материала на внеурочных занятиях межпредметного содержания по химии и географии / М. Ж. Симонова, С. Г. Левина, В. В. Дерягин // Актуальные проблемы

химического и биологического образования : материалы XIII Всероссийской научно-методической конференции (Москва, 21–22 апреля 2023 г.) / отв. редактор П. А. Оржековский. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. – С. 165–169. – ISBN 978-5-4263-1348-4.

49. Соболева, О. В. Понимание текста: зачем, кого, чему и как учить / О. В. Соболева // Русский язык. – 2007. – № 23. – С. 23–29. – URL: <https://rus.1sept.ru/article.php?id=200702305> (дата обращения: 18.12.2024).

50. Сорокина И. В. Развитие функциональной грамотности обучающихся основной школы : методическое пособие для педагогов / И. В. Сорокина, А. Л. Плотникова ; Самарский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования. – Самара, 2021. – URL: https://rescent-szn.minobr63.ru/wp-content/uploads/2019/09/razvitiie_fg-1.pdf?ysclid=mlr2xl62k6851787948 (дата обращения: 13.04.2025).

51. Тангян С. А. Грамотность в компьютерный век / С. А. Тангян // Педагогика. – 1995. – № 1. – С. 13–20.

52. Тараторина Г. А. Краеведческий подход в преподавании школьного курса химии / Г. А. Тараторина // Инфоурок : [сайт]. – 2018. – URL: <https://infourok.ru/urok-kraevedcheskiy-podhod-v-prepodavanii-shkolnogo-kursa-himii-3420030.html> (дата обращения: 23.12.2025).

53. Темякова Т. В. Памятники как объекты туристского интереса / Т. В. Темякова, О. В. Одинцова // Концепт. – 2017. – Т. 44. – С. 57–62. – URL: <https://e-koncept.ru/2017/570152.htm> (дата обращения: 23.12.2026).

54. Теоретические основы содержания общего среднего образования / М. Н. Скаткин, В. С. Цетлин [и др.] ; под редакцией В. В. Краевского, И. Я. Лернера. – Москва : Педагогика, 1983. – 352 с.

55. Тетина С. В. Совершенствование профессиональных компетенций учителя как готовности к формированию функциональной грамотности обучающихся / С. В. Тетина, Ю. В. Гутрова // Профессиональное

образование в России и за рубежом. – 2024. – № 3 (55). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-professionalnyh-kompetentsiy-uchitelya-kak-gotovnosti-k-formirovaniyu-funktsionalnoy-gramotnosti> (дата обращения: 16.02.2025).

56. Титова Е. И. Исследование педагогического эксперимента по Т-критерию Стьюдента / Е. И. Титова, А. Д. Мартынова // Вестник магистратуры. – 2014. – № 12-4 (39). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-pedagogicheskogo-eksperimenta-po-t-kriteriyu-styudenta> (дата обращения: 12.04.2025).

57. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012> (дата обращения: 20.06.2024).

58. Федеральная образовательная программа основного общего образования : Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (зарегистрирован 22.12.2022 № 71764) // Единое содержание общего образования : [сайт]. – URL: https://edsoo.ru/Federalnaya_obrazovatel'naya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya.htm (дата обращения: 20.12.2024).

59. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». – Москва : Министерство просвещения России, 2021. – 124 с.

60. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся : учебно-методическое пособие / И. Ю. Алексашина, О. А. Абдулаева, Ю. П. Киселев [и др.] ; научный редактор И. Ю. Алексашина. – Санкт-Петербург : КАРО, 2019. – 160 с.

61. Фролова П. И. К вопросу об историческом развитии понятия «Функциональная грамотность» в педагогической теории и практике / П. И. Фролова // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2016. – № 1 (23). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-istoricheskom-razviti-ponyatiya-funktsionalnaya-gramotnost-v-pedagogicheskoy-teorii-i-praktike> (дата обращения: 13.04.2025).

62. Функциональная грамотность // Знание.Вики : энциклопедия : [сайт]. – URL: https://znanierussia.ru/articles/Функциональная_грамотность (дата обращения: 27.11.2024).

63. Функциональная грамотность // ГБУ ДПО «Челябинский институт развития образования» : [сайт]. – URL: <https://chiro74.ru/p/funktsionalnaja-gramotnost> (дата обращения: 23.10.2025).

64. Функциональная грамотность : проблемы, идеи, перспективы : приложение к Вестнику Бурятского республиканского института образовательной политики / отв. редактор и составитель А. В. Комбаев. – Улан-Удэ : БРИОП, 2022. – 112 с. – URL: <http://briop.ru/images/vestnik/vestnik10-1.pdf> (дата обращения: 23.10.2025).

65. Функциональная грамотность младшего школьника : книга для учителя / Н. Ф. Виноградова, Е. Э. Кочурова, М. И. Кузнецова [и др.] ; под редакцией Н. Ф. Виноградовой. – Москва : Российский учебник : Вентана-Граф, 2018. – 288 с.

66. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А. В. Хуторской. – Москва : Издательство МГУ, 2003. – 416 с.

67. Чернышенко Д. Н. В разработку Стратегии развития образования включились представители всех 89 субъектов Российской Федерации / Д. Н. Чернышенко // Министерство просвещения Российской Федерации : [сайт]. – 2024. – URL: <https://edu.gov.ru/press/9250/dmitriy-chernyshenko-v-razrabotkustrategii-razvitiya-obrazovaniya-vklyuchilis-predstaviteli-vseh-89-subektov-rossiyskojfederacii/> (дата обращения: 14.05.2025).

68. Шабалдин А. В. Использование краеведческого материала в преподавании химии / А. В. Шабалдин, И. Иванова, О. Г. Роговая. – 2023. – URL: <https://rep.herzen.spb.ru/publication/11607> (дата обращения: 17.02.2025).

69. Шепаревич Д. А. Роль краеведческого материала в достижении образовательных целей / Д. А. Шепаревич // Химия в школе. – 2024. – № 8. – С. 40–43. – ISSN 0367-5632.

70. Штец А. А. Функциональная грамотность в личностно развивающем образовании / А. А. Штец // Начальная школа плюс До и После. – 2007. – № 8. – С. 74–79.

71. Юцис А. Э. Методы и подходы к формированию функциональной грамотности школьников / А. Э. Юцис // Вестник науки. – 2023. – № 11 (68). – С. 673–676. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-podhody-k-formirovaniyu-funktsionalnoy-gramotnosti-shkolnikov> (дата обращения: 17.02.2025).

72. Kirsch I., Guthrie J. T. The concept and measurement of functional literacy // Reading Research Quarterly. – 1977. – No. 13. – P. 485–507.

73. Scribner S., Cole M. The psychology of literacy / S. Scribner, M. Cole. – Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 1981. – 336 p. – URL: <https://archive.org/details/psychologyoflite00sylv/page/n363/mode/2up> (дата обращения: 15.12.2025).

74. UNESCO. Revised Recommendation concerning the International Standardization of Educational Statistics // Официальный сайт ЮНЕСКО. – URL: http://portal.unesco.org/en/ev.php=13136&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTON=201.html (дата обращения: 27.11.2025).

75. White S. Understanding functional literacy: Connecting text features, task demands, respondent skills / S. White. – New York : Routledge, 2010. – 280 p. – URL: <https://archive.org/details/understandingadu0000whit> (дата обращения: 23.10.2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аналитическая справка по итогам мониторинга сформированности функциональной грамотности обучающихся МБОУ СОШ №7

Мониторинг включал проведение диагностических работ в 8-9 классах. Цель проведения диагностических работ – оценить уровень сформированности у обучающихся функциональной грамотности.

Всего было проведено 12 диагностических работ регионального уровня в соответствии с приказом Министерства образования и науки Челябинской области «Об участии образовательных организаций Челябинской области в диагностике формирования функциональной грамотности обучающихся 8, 9 классов в 2023 году».

Диагностические работы проводились с использованием инструментария электронного банка тренировочных заданий Российской электронной школы (РЭШ).

Для оценивания результатов выполнения работы использовался общий балл по каждому направлению функциональной грамотности. На основе суммарного балла, полученного участниками диагностической работы за выполнение всех заданий, определялся уровень сформированности функциональной грамотности по каждому направлению. Выделено пять уровней сформированности функциональной грамотности: недостаточный, низкий, средний, повышенный и высокий.

1.1 Общая характеристика диагностической работы по оценке формирования читательской грамотности

Основа организации оценки читательской грамотности включает три структурных компонента: содержательная область; мыслительная деятельность (компетентностная область); контекст, в котором представлена проблема. Распределение заданий по содержательным областям представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Распределение вопросов заданий мониторинга по структурным компонентам читательской грамотности

Направления структурных компонентов	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Содержательная область		
Смысл жизни	6	6
Человек и природа	5	5
Внутренний мир человека	5	-
Научные знания и открытия	-	5
Итого	16	16
Компетентностная область		
Находить и извлекать информацию	4	4
Интегрировать и интерпретировать информацию	9	9
Оценивать содержание и форму текста, а также использовать информацию из текста	2	2
Использовать информацию из текста	1	1
Контекст		
Личный	6	7
Общественный	9	8
Множественный	1	1

В работе представлены задания трех уровней сложности, распределение заданий по уровням сложности представлено в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Низкий	3	3
Средний	10	10
Высокий	3	3
Итого	16	16

Распределение результатов участников диагностической работы по уровням сформированности представлено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Результаты по уровням сформированности читательской грамотности в процентах

Уровень	Недостаточный	Низкий	Средний	Повышенный	Высокий
Параллель 8 классов	3,97 %	7,92 %	12,87 %	37,62 %	37,62 %
Параллель 9 классов	4,17 %	25 %	20,83 %	29,17 %	20,83 %
По школе	4,07 %	16,46 %	16,67 %	33,40 %	29,23 %

1.2 Общая характеристика диагностической работы по оценке формирования математической грамотности

Основа организации оценки математической грамотности включает три структурных компонента:

- контекст, в котором представлена проблема;
- содержание математического образования, которое используется в заданиях;
- мыслительная деятельность (компетентностная область), необходимая для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математическим содержанием, необходимым для её решения.

В вариантах используются следующие типы заданий:

- с выбором одного верного ответа, с комплексным множественным выбором,
- с кратким ответом (в виде текста (букв, слов, цифр)),
- с несколькими краткими ответами (отдельные поля для ответов),
- с кратким и развернутым ответом,
- с выбором ответа и объяснением, на упорядочивание.

Общая характеристика диагностической работы по структурным компонентам, проверяемым в математической грамотности, представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Распределение заданий мониторинга сформированности математической грамотности по содержательным областям

Направления структурных компонентов	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Содержательная область		
Пространство и форма	3	1
Изменение и зависимости	-	6
Неопределенность и данные	5	-
Компетентностная область		
Формулировать	3	2
Применять	1	2
Интерпретировать/оценивать	2	2
Рассуждать	2	2
Контекст		
Образовательный	-	3
Научный	5	1
Деловой	3	4

Уровень сложности задания (распределение заданий по отдельным категориям) представлен в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Низкий	2	3
Средний	4	3
Высокий	2	2
Итого	8	8

В работу входят задания, которые оцениваются одним баллом (2 задания в каждом варианте), двумя баллами (6 заданий во каждом варианте). Распределение результатов участников диагностической работы по уровням сформированности читательской грамотности представлено в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Результаты по уровням сформированности математической грамотности в процентах

Обучающиеся	Недостаточный	Низкий	Средний	Повышенный	Высокий
Параллель 8 классов	7,55 %	39,62 %	33,96 %	11,32 %	7,55 %
Параллель 9 классов	4,17 %	25 %	20,83 %	29,17 %	20,83 %
По школе	5,86 %	32,31 %	27,40 %	20,25 %	14,19 %

1.3 Общая характеристика диагностической работы по оценке формирования естественно-научной грамотности

Основа организации оценки естественно-научной грамотности включает три структурных компонента:

- контекст, в котором представлена проблема;
- содержание естественно-научного образования;
- компетентностная область, необходимая для связи контекста проблемы естественно-научным содержанием, необходимым для её решения.

Общая характеристика работы представлена в Таблице 1.5.

Таблица 1.7 – Распределение заданий по содержательным областям

Направления структурных компонентов	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Содержательная область		
Живые системы	-	1
Физические системы	7	7
Науки о Земле	2	2
Компетентностная область		
Научное объяснение явлений	5	4
Применение естественно-научных методов исследования	2	2
Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	2	4
Контекст		
Личный	4	4
Местный	-	4
Глобальный	5	2

В работу входят задания трех уровней сложности: низкий, средний, высокий. Распределение заданий по уровням сложности представлено в Таблице 1.8

Таблица 1.8 – Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Низкий	2	2
Средний	5	5
Высокий	2	3
Итого	9	10

Распределение результатов участников диагностической работы по уровням сформированности естественно-научной грамотности представлено в таблице 1.6.

Таблица 1.9 – Результаты по уровням сформированности естественно-научной грамотности

Обучающиеся	Недостаточный	Низкий	Средний	Повышенный	Высокий
Параллель 8 классов	5,71 %	12,38 %	29,52 %	32,38 %	20 %
Параллель 9 классов	12,42 %	44 %	24,22 %	15,05 %	4,31 %
По школе	9,07 %	28,19 %	26,87 %	47,43 %	12,16 %

Общие выводы

1. При выполнении заданий по всем видам функциональной грамотности обучающиеся показали низкий уровень сформированности общеучебных умений, основным из которых является умение работать с информацией, представленной в различных формах.

3. Причины не высоких результатов по направлениям функциональной грамотности у большинства обучающихся классов, могут быть связаны с тем, что в процессе обучения школьники практически не имеют опыта выполнения заданий междисциплинарного характера, а развитие общеучебных умений осуществляется преимущественно в границах учебных предметов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Результаты выполнения заданий по функциональной грамотности обучающимися 8 классов

Таблица 2.1 – Результаты выполнения заданий по функциональной грамотности

Номер задания	Что оценивается в задании (объект оценки)	Баллы за задание	Процент выполнения, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Читательская грамотность (ЧГ)			
1	Находить и извлекать одну единицу информации	1	82
2	Понимать назначение структурной единицы текста, использованного автором приёма	1	55
3	Понимать смысловую структуру текста (определять тему, главную мысль/идею текста)	2	55
4	Интерпретировать текст или его фрагмент, учитывая жанр или ситуацию функционирования текста	1	36
5	Оценивать форму текста, целесообразность использованных автором приемов	1	64
6	Интерпретировать текст или его фрагмент, учитывая жанр или ситуацию функционирования текста	1	55
7	Находить и извлекать одну единицу информации	1	91
8	Определять наличие/отсутствие информации	1	27
9	Устанавливать связи между событиями или утверждениями	1	3
10	Устанавливать связи между событиями или утверждениями	1	5
11	Находить и извлекать одну единицу информации	1	55
12	Устанавливать связи между событиями или утверждениями	1	55
13	Устанавливать связи между событиями или утверждениями	1	4
14	Делать выводы на основе интеграции информации из текста или разных текстов	1	64
Математическая грамотность (МГ)			
Комплексное задание по МГ «Крупногабаритный товар»			
1	Определять линейные размеры реальных предметов по заданному вербальному правилу	1	0

Окончание таблицы 2.1.

1	2	3	4
2	Читать и интерпретировать данные, представленные в тексте и рисунках, заполнять таблицу	2	96
3	Переводить одни единицы измерения длины в другие, вычислять сумму величин, сравнивать величины	2	38
4	Вычислять по формуле, переводить одни единицы измерения длины в другие, вычислять количество дней в заданном временном интервале	2	17
Комплексное по МГ «Продажи на маркетплейсе»			
5	Вычислять по формуле, выражать проценты десятичной дробью, округлять по правилу до заданного разряда	1	25
6	Вычислять по формуле, распознавать и интерпретировать зависимости	2	63
7	Вычислять процент от числа, вычислять по формуле, используя данные, представленные в виде таблицы	2	75
8	Выявлять зависимости между величинами в формуле, находить неизвестную величину	2	13
3	Переводить одни единицы измерения длины в другие, вычислять сумму величин, сравнивать величины	2	38
Естественно-научная грамотность (ЕНГ)			
Комплексное задание по ЕНГ «Чудо природы (кристаллы)»			
1	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	2	25
2	анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	1	0
3	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	1	0
4	анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	1	10
5	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса.	1	10
Комплексное задание по ЕНГ «Солнце нагреет воду»			
6	Применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления	1	60
7	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	2	30
8	Распознавать и формулировать цель данного исследования	2	15
9	анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	1	50
10	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	1	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Комплект заданий на формирование функциональной грамотности с включением краеведческого контекста

Блок 1. Читательская грамотность

Задание 1.1 Чебаркульская птица

Прочитайте текст и выполните задания.

"Птичий помет — ценное азотсодержащее органическое удобрение. Однако в свежем виде он токсичен для растений из-за высокого содержания мочевой кислоты и продуктов ее разложения. При хранении помета на открытом воздухе происходит его разложение с выделением газообразных продуктов.

Основной процесс, вызывающий потерю азота, — это аммонификация: разложение азотсодержащих органических соединений до аммиака (NH_3). Этот процесс идет под действием бактерий. Выделяющийся аммиак улетучивается в атмосферу, что приводит к потере ценного элемента и загрязнению воздуха. Чтобы сохранить азот, помет компостируют с торфом или соломой, которые связывают аммиак. Для ускорения переработки и обогащения помета фосфором иногда добавляют фосфоритную муку — минерал $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, который плохо растворяется в воде. В процессе компостирования под действием органических кислот фосфор переходит в доступную для растений форму."

Вопросы и задания:

1. О каком опасном для окружающей среды озера и леса газе идет речь в тексте? Напишите его формулу.

2. Объясните, почему складирование помета рядом с озером может привести к его "цветению" (бурному размножению водорослей) летом? (Подсказка: вспомните, что такое эвтрофикация).

3. Задание на ОВР. При разложении помета аммиак может частично окисляться. Составьте уравнение реакции окисления аммиака кислородом

воздуха до азота (N₂) и воды. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.

Задание 1.2. Проверка удобрений

В агрохимической лаборатории Чебаркульского района необходимо проверить, какие удобрения закупили. В трех пробирках без этикеток находятся растворы веществ, которые часто используются в районе: хлорид калия (KCl), сульфат аммония ((NH₄)₂SO₄) и фосфат натрия (Na₃PO₄). У вас есть реактивы: растворы хлорида бария (BaCl₂) и нитрата серебра (AgNO₃).

Задание. Составьте план распознавания веществ. Напишите молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения качественных реакций для каждого вещества. Заполните таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Качественные реакции

Название вещества	Формула	Реактив, с которым реагирует данное вещество	Признак реакции	Сокращенное ионное уравнение
Хлорид калия				
Сульфат аммония				
Фосфат натрия				

Блок 2. Математическая и финансовая грамотность

Задача 2.1. «Кислотные дожди над Челябинском»

Одной из основных причин, почти погубивших город Карабаш в Челябинской области – стали кислотные осадки. Основной причиной появления которых является оксид серы (IV) SO₂, который образовывался в медеплавильном цеху. В атмосфере SO₂ медленно окисляется до SO₃, который, взаимодействуя с водой, образует серную кислоту. Предположим, что за сутки в атмосферу выбрасывается 32 тонны оксида серы (IV). Половина этого количества окисляется до оксида серы (VI) по реакции:



Образовавшийся SO_3 вступает в реакцию с водяным паром, образуя серную кислоту.

Вопросы:

1. Составьте уравнение реакции получения серной кислоты из SO_3 .
2. Рассчитайте массу (в кг) серной кислоты (H_2SO_4), которая может выпасть с кислотными дождями в виде раствора из этого количества SO_2 .
3. Обсудите, какой вред могут нанести рассчитанные вами массы кислоты зданиям, памятникам культуры и экосистемам.

Задание 2.2 Расчет прибыли производства (Молочный завод)

Ситуация. Молочный завод в Чебаркуле производит творог. Молочная сыворотка, которая остается после производства, часто сливается в отходы, что создает нагрузку на очистные сооружения (и может наносить вред водоемам района). Технолог завода предложил перерабатывать сыворотку для получения молочной кислоты, которая используется в пищевой промышленности и как средство для консервации кормов (силосования) на полях района.

Известно, что для получения 1 тонны технической молочной кислоты ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) нужно переработать 10 тонн сыворотки. Цена реализации 1 тонны молочной кислоты для хозяйств района составляет 80 000 рублей. Затраты на переработку 1 тонны сыворотки (электроэнергия, амортизация, зарплата) составляют 2000 рублей. Ежедневно завод производит 2 тонны творога, при этом сыворотка составляет 80% от объема переработанного молока. (Считать, что для производства 1 кг творога нужно 10 кг молока).

Вопросы и задания:

1. Рассчитайте, сколько тонн сыворотки в день производит завод.
2. Какую массу молочной кислоты можно получать из этого объема сыворотки ежедневно?
3. Рассчитайте ежедневную прибыль от продажи молочной кислоты (Прибыль = Выручка - Затраты на переработку всей сыворотки).

4. Предложите, как использование молочной кислоты на полях района (для силосования кормов) помогает замкнуть производственный цикл и снизить нагрузку на природу.

Задача 2.3. «Металлическая пыль»

Атмосферная пыль в промышленных городах Челябинской области часто содержит соединения тяжелых металлов. Например, в пыли Магнитогорска могут содержаться оксиды свинца (PbO) и цинка (ZnO), поступающие от металлургического производства. Для химического анализа взяли навеску пыли массой 5,00 г. При обработке ее избытком соляной кислоты выделился газ объемом 0,448 л (н.у.). Известно, что газ выделился только за счет реакции с карбонатом кальция (CaCO₃), который присутствует в пыли как примесь.

После удаления карбоната оставшийся твердый остаток, содержащий только PbO и ZnO, полностью растворили в 200 мл 7% раствора соляной кислоты.

Вопросы:

1. Рассчитайте массовую долю карбоната кальция в образце пыли.
2. Составьте уравнения реакций оксида свинца (II) и оксида цинка с соляной кислотой.
3. Рассчитайте массу твердого остатка (смеси PbO и ZnO).

Задание 2.4. Расчет удобрений для поля

Ситуация. Сельскохозяйственное предприятие Чебаркульского района планирует внести удобрения под яровую пшеницу на поле площадью 100 га. По данным агрохимической лаборатории, почва остро нуждается в азоте. Рекомендованная норма внесения азота (N) составляет 60 кг на гектар. У агронома есть два варианта удобрений, закупленных по разной цене:

Натриевая селитра (NaNO₃) — стоимость 30 000 руб/тонна и карбамид (Мочевина) ((NH₂)₂CO) — стоимость 40 000 руб/тонна.

Задание.

1. Рассчитайте массовую долю азота (N) в натриевой селитре и в карбамиде.

2. Определите, сколько тонн каждого удобрения необходимо закупить, чтобы обеспечить поле азотом (чтобы внести чистый азот N массой 60 кг/га).

3. Рассчитайте общую стоимость закупки для каждого варианта. Какой вариант экономически выгоднее для хозяйства? Учтите, что нужно не только купить удобрение, но и внести его. Расходы на внесение (транспорт, работа сеялки) составляют 1000 руб. за 1 тонну удобрения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справка по итогам мониторинга сформированности функциональной грамотности обучающихся МБОУ СОШ №7

Мониторинг включал проведение диагностических работ в 8-9 классах в соответствии с приказом Министерства образования и науки Челябинской области от 20.05.2024г. № 01/1184 «Об участии образовательных организаций Челябинской области в диагностике формирования функциональной грамотности обучающихся 8, 9 классов в 2024 году». Диагностические работы проводились с использованием электронного банка тренировочных заданий РЭШ.

Для оценивания результатов выполнения работы обучающимися 9 класса использовался общий балл по каждому направлению функциональной грамотности. Выделено пять уровней сформированности функциональной грамотности: недостаточный, низкий, средний, повышенный и высокий.

1.2 Общая характеристика диагностической работы по оценке формирования читательской грамотности

Основа организации оценки читательской грамотности включает три структурных компонента, представленных в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение вопросов заданий мониторинга по структурным компонентам читательской грамотности

Направления структурных компонентов	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Содержательная область		
Смысл жизни	6	6
Человек и природа	5	5
Внутренний мир человека	5	-
Научные знания и открытия	-	5

1	2	3
Компетентностная область		
Находить и извлекать информацию	4	4
Интегрировать и интерпретировать информацию	9	9
Оценивать содержание и форму текста, а также использовать информацию из текста	2	2
Использовать информацию из текста	1	1
Контекст		
Личный	6	7
Общественный	9	8
Множественный	1	1

В работе представлены задания трех уровней сложности, распределение заданий по уровням сложности представлено в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Низкий	4	3
Средний	10	11
Высокий	2	2
Итого	16	16

Распределение результатов участников диагностической работы по уровням сформированности представлено в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Результаты по уровням сформированности читательской грамотности в процентах

Уровень	Недостаточный	Низкий	Средний	Повышенный	Высокий
Параллель 8 классов	4,17 %	16,67 %	16,67 %	33,33 %	29,17 %
Параллель 9 классов	2,13 %	3,17 %	18,74 %	36,95 %	39,01 %
По школе	3,15 %	9,92 %	17,71 %	35,14 %	34,09 %

1.2 Общая характеристика диагностической работы по оценке формирования математической грамотности

Основа организации оценки математической грамотности включает три структурных компонента:

- контекст, в котором представлена проблема;
- содержание математического образования, которое используется в заданиях;
- мыслительная деятельность (компетентностная область), необходимая для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математическим содержанием, необходимым для её решения.

Общая характеристика диагностической работы для 9 классов по структурным компонентам, проверяемым в математической грамотности, представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Распределение заданий мониторинга сформированности математической грамотности по содержательным областям

Направления структурных компонентов	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Содержательная область		
Пространство и форма	3	1
Изменение и зависимости	-	6
Неопределенность и данные	5	-
Компетентностная область		
Формулировать	3	2
Применять	1	2
Интерпретировать/оценивать	2	2
Рассуждать	2	2
Контекст		
Образовательный	-	3
Научный	5	1
Деловой	3	4

Уровень сложности задания (распределение заданий по отдельным категориям) представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Низкий	3	2
Средний	3	4
Высокий	2	2
Итого	8	8

В работу входят задания, которые оцениваются одним баллом (2 задания в каждом варианте), двумя баллами (6 заданий во каждом варианте). Распределение результатов участников диагностической работы по уровням сформированности читательской грамотности представлено в таблице 4.6. Таблица 4.6 – Результаты по уровням сформированности математической грамотности в процентах

Обучающиеся	Недостаточный	Низкий	Средний	Повышенный	Высокий
Параллель 8 классов	3,7 %	59,26 %	22,22 %	7,41 %	7,41 %
Параллель 9 классов	2,75 %	24,26 %	40,57 %	23,26 %	9,15 %
По школе	3,23 %	41,76 %	31,39 %	15,34 %	8,28 %

1.3 Общая характеристика диагностической работы по оценке формирования естественно-научной грамотности

Основа организации оценки естественно-научной грамотности включает три структурных компонента:

- контекст, в котором представлена проблема;
- содержание естественно-научного образования;
- компетентностная область, необходимая для связи контекста проблемы естественно-научным содержанием, необходимым для её решения.

Общая характеристика работы представлена в Таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Распределение заданий по содержательным областям

Направления структурных компонентов	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Содержательная область		
Живые системы	-	1
Физические системы	7	7
Науки о Земле	2	2
Компетентностная область		
Научное объяснение явлений	5	4
Применение естественно-научных методов исследования	2	2
Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	2	4
Контекст		
Личный	4	4
Местный	-	4
Глобальный	5	2

В работу входят задания трех уровней сложности: низкий, средний, высокий. Распределение заданий по уровням сложности представлено в Таблице 4.8

Таблица 4.8 – Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Низкий	2	2
Средний	5	5
Высокий	2	3
Итого	9	10

Распределение результатов участников диагностической работы по уровням сформированности естественно-научной грамотности представлено в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Результаты по уровням сформированности естественно-научной грамотности

Обучающиеся	Недостаточный	Низкий	Средний	Повышенный	Высокий
Параллель 8 классов	16,67%	29,17%	41,67%	12,50%	0%
Параллель 9 классов	2,70%	8,11%	25,25%	43,24%	20,70%
По школе	9,68%	18,64%	23,10%	27,87%	10,35%

Общие выводы

1. При выполнении заданий по всем видам функциональной грамотности обучающиеся показали низкий уровень сформированности общеучебных умений, основным из которых является умение работать с информацией, представленной в различных формах.

3. Причины не высоких результатов по направлениям функциональной грамотности у большинства обучающихся классов 8 классов, могут быть связаны с тем, что в процессе обучения школьники практически не имеют опыта выполнения заданий междисциплинарного характера, а развитие общеучебных умений осуществляется преимущественно в границах учебных предметов. При этом уровень 9 классов по сравнению с прошлым годом увеличился.