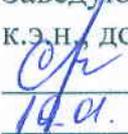


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
Кафедра алгебры и математической логики

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Заведующий кафедрой
к.э.н., доцент
 С.В. Вершинина
14.01. 2023 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
магистерская диссертация

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5-7
КЛАССАХ

44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа «Современное математическое образование»

Выполнила работу
студентка 3 курса
заочной формы обучения

 Баханова Анастасия Андреевна

Научный руководитель
к.ф.-м.н., доцент

 Шармин Валентин Геннадьевич

Рецензент
к.п.н., доцент, декан факультета
математики, информатики и
естественных наук

 Ермакова Елена Владимировна

Тюмень
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ СРЕДСТВОМ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ.....	8
1.1. ИССЛЕДОВАНИЕ PISA: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ВИДЫ, УРОВНИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ.....	8
1.2. ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ СРЕДСТВАМИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ	23
1.3. МЕТОДЫ, ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ	30
ВЫВОД ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ	35
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	37
2.1. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА	37
2.2. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ	42
ВЫВОД ПО 2 ГЛАВЕ	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	64
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	72
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	73

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, анализируя современные тенденции развития школьного образования, можно сделать вывод, что проблема качества образования приобретает все большую актуальность. Это объясняется тем, что с каждым годом возрастает потребность в разносторонних людях, у которых развиты способности к обработке, сбору, анализу и применению полученной информации. Образ выпускника школы должен соответствовать условиям взрослого мира, который ожидает сформированную в разных областях личность.

Именно поэтому стоит задача развития у учащихся функциональной грамотности, то есть научить применять на практике необходимые знания, для решения повседневных жизненных задач.

Президент Российской академии образования Васильева Ольга Юрьевна отмечает, что «20% детей до 15 лет не достигают пороговых значений функциональной грамотности. Это результаты как Российских, так и международных исследований. То есть получается, что вся информация, которая просчитывается ребенком, остается вне его понимания» [Васильева, с.26].

По результатам исследования PISA-2018 Россия не входит в десятку лучших стран по функциональной грамотности. Российские школьники занимают:

- 31 место по чтению;
- 30 место по математике;
- 33 место по естественным наукам.

Задания тестирования различны, например, на наличие ситуационной значимости контекста, на неопределенность в способах решения, на необходимость перевода условий задачи и т.д. Также задания по формированию функциональной грамотности касаются и межпредметных тем, но таких заданий очень мало в учебниках математики. Частично в ВПР и ОГЭ появляются практико-ориентированные задания, где необходимо устанавливать взаимосвязь между приобретёнными предметными знаниями.

Поэтому согласно обновленным ФГОС ООО для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность: «формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий» [ФГОС ООО, с.123].

Однако, в результате современных достижений школьников по математике важной отраслью является применение знаний в жизненных ситуациях, а также в работе с информацией. Поэтому учитель математики должен внести изменения в свою деятельность в построении урока и его реализации. Теперь, чтобы построить эффективный урок необходимо учитывать требования обновленных ФГОС ООО.

Таким образом, проблема по созданию условий достижения функциональной грамотности путем межпредметной интеграции на уроках математики считается актуальной с одной стороны, и мало разработанной в создании условий для достижения межпредметной интеграции как средство формирования функциональной грамотности на уроках математики среди учащихся 5-7 классов с другой стороны, актуальность проблемы и выявленное противоречие, позволяет нам сформулировать проблему исследования: каким должен быть комплекс заданий по математике с использованием межпредметной интеграции на уроках математики для формирования функциональной грамотности обучающихся.

Методологической основой нашего исследования являются труды А.А. Леонтьева, В.А. Ермоленко, О.Ю. Васильева, О.Е. Лебедева, С.Г. Вершловского.

Данная работа направлена на формирование функциональной грамотности в работе учителя и разработку специальных заданий по математике с применением межпредметной интеграции.

Цель: на основе анализа особенностей содержания и структуры

функциональной грамотности, разработать комплекс заданий – задач межпредметного содержания по математике, направленный на формирование функциональной грамотности обучающихся (на примере 5 класса).

Объект исследования: решение задач межпредметного содержания как один из способов формирования функциональной грамотности.

Предмет исследования: обучение формированию функциональной грамотности в 5-7 классах.

Задачи исследования:

1. На основе теоретического анализа учебно-методической литературы раскрыть сущность, структуру и виды понятия - функциональная грамотность и провести анализ.

2. Показать возможности задач межпредметного содержания при формировании функциональной грамотности.

3. Разработать фрагменты уроков по формированию функциональной грамотности.

4. Провести опытно-экспериментальную работу по формированию функциональной грамотности на примере умений работать с информацией у учащихся 5 класса.

Методы исследования:

– теоретические (анализ методической литературы по проблеме исследования, обобщение и систематизация информации);

– эмпирические (изучение нормативных документов, методических руководств, моделирование и проектирование педагогического процесса);

– педагогические измерения (анкетирование, наблюдения, беседы);

– статистические (обработка результатов исследования).

База исследования: МАОУ Богандинская средняя общеобразовательная школа №2.

Этапы исследования:

1. Постановочный этап (май – сентябрь 2022) - изучение и анализ литературы, выявление актуальности, цели, задач, объекта, предмета исследования, формулирование гипотезы.

2. Исследовательский этап (сентябрь – ноябрь 2022) - теоретическое исследование, проведение экспериментальной работы, выдвижение гипотезы о том, что межпредметная интеграция на уроках математики помогает повысить функциональную грамотность у обучающихся.

3. Интерпретационно-оформительский этап (декабрь 2022 – январь 2023) - обработка полученных результатов, формулировка выводов, оформление магистерской ВКР.

Практическая значимость исследования заключается в разработке материалов, которые могут использоваться в работе школьных учителей на уроках математики, во внеурочной деятельности, а также в ходе педагогической практики студентов.

Апробация исследования:

1. Баханова А.А. Межпредметная связь математики и истории как способ активизации познавательной деятельности у обучающихся // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей ЛП Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2022. С. 100-103. URL: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2022/01/МК-1285-2.pdf> (дата обращения: 28.12.2022).

2. Баханова А.А. Текстовые задачи как средство реализации межпредметных связей математики и истории // Наука среди нас: сетевое научно-практическое издание / под ред. В.И. Вахрушева. Магнитогорск, 2022. С. 361-365.

3. Баханова А.А. Формирование математической грамотность среди обучающихся 5-7 классов // Повышение качества образования и актуальные вопросы педагогики: сборник Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2023. С. 14-18.

Структура и объем ВКР: работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ СРЕДСТВОМ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

1.1. ИССЛЕДОВАНИЕ PISA: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ВИДЫ, УРОВНИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

На рубеже тысячелетий большие коллективы начинают разработку стандартов 21 века, появляется программа исследования PISA в организации экономического сотрудничества развития и меняются запросы на качество образования, и главной целью для стран становится формирование функциональной грамотности. Соответственно, поставлена задача для стран в организации экономического сотрудничества развития – создать систему оценки конкурентной способности стран, для того чтобы сформулировать прогнозы как развиваются страны, каков их вклад в развитие глобальной экономики.

Создаются стандарты, измерительные материалы и, таким образом, качество или потребность в качестве образования, достигаемое через образовательные результаты, становится целью для системы образования и эта цель называется функциональная грамотность.

Под функциональную грамотность меняются национальные экзамены, но дополнительно для того, чтобы обеспечить достижения функциональной грамотности образовательная среда серьезно меняется. Поэтому второй тенденцией, которой отличаются, что происходит в мире в последнее время – это создание позитивной образовательной среды, которая поддерживает каждого учащегося, развивает интерес, но одновременно учитывает требование общества, и требование мирового развития стандартов 21 века.

Функциональная грамотность (современное понимание) – изменение запроса на качество общего образования [Асмолов, с. 13].

Приоритетной целью является создание позитивной образовательной

среды, путем изменения содержания образовательных программ, для более полного удовлетворения интересов учащихся и требований XXI века (рисунок 1).

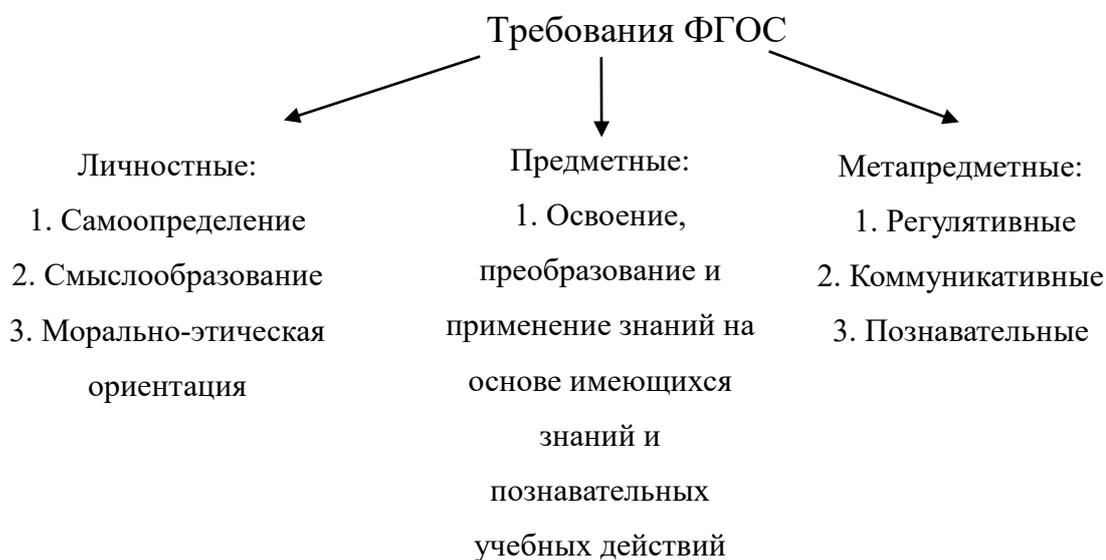


Рис. 1. Требования ФГОС

Так как появился запрос на новые результаты, то необходимо создать инструментарий, измерительный инструмент для того, чтобы оценить на сколько каждая страна обеспечивает глобальную конкурентоспособность и формулирует главный вопрос, в котором можно увидеть первое современное определение функциональной грамотности.

Рассмотрим исследование PISA:

Основная цель: оценка функциональной грамотности 15-летних учащихся в области математики, чтения и естествознания.

Исследовательский вопрос: «Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе, т.е. для решения широкого диапазона задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений?» [Леонтьев, с. 14].

Фокус: выявление факторов, объясняющих различия в национальных показателях, оценка качества и эффективности образования, и обеспечение

равного доступа к образованию.

Проводит: Организация экономического сотрудничества и развития – OECD.

Циклы исследования PISA: 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018, 2022 годы.

Были выделены три области: математическая грамотность, читательская грамотность, естественнонаучная грамотность. За 20 лет функциональная грамотность в современном понимании обогащается другими направлениями, среди которых: финансовая грамотность, решение проблем, глобальные компетенции, а также на 2021-2022 год было выделено в качестве нового инновационного направления – креативное мышление.

В рамках исследования PISA была сформирована модель формирования и оценивания функциональной грамотности. Именно через это понимание страны стали настраиваться на новые результаты, для нас очень важно в данной модели, решение вопроса о том, что важнее знания или компетенции. Очень широкая дискуссия, более 20 лет закончилась – исследование PISA четко в данной модели продемонстрировало, что академические знания важны, систематически-глубокие знания являются основой функциональной грамотности. Знания, умения, навыки и отношения, через компетенции, которые развиты у учащихся, а также метакогнитивные навыки, планирование учебной деятельности, дают возможность школьникам использовать активно знания во вне учебной ситуации.

Таким образом, модель PISA закладывает абсолютно новые стратегии обучения, не отрицает формирование глубоких прочных академических знаний, но переориентирует учебный процесс на другие ориентиры, также меняется структура измерительных материалов.

Для того чтобы понимать, как быстро развивается понятие, следует сказать, что само определение «функциональная грамотность» впервые зародилась век тому назад. ЮНЕСКО рассматривал функциональную грамотность по отношению ко взрослому населению, которое не умеет писать,

считать и читать.

Так в 1957 году данное определение понималось как «совокупность умений читать и писать для использования в повседневной жизни и удовлетворения житейских проблем» [Функциональная грамотность, с. 24].

Существуют определенные этапы развития понятия о функциональной грамотности (рисунок 2), составленные доктором педагогических наук В.А. Ермоленко:



Рис. 2. Этапы развития понятия ФГ

В целом, понятие «функциональная грамотность» имеет возможность изменяться, в зависимости от условий и влияния внешних факторов. Например, в новом словаре методических терминов дается следующее определение: «функциональная грамотность – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. В отличие от элементарной грамотности как способности личности читать, понимать, составлять простые короткие тексты и осуществлять простейшие арифметические действия, Ф. г. есть уровень знаний, умений и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе социальных отношений, который считается минимально необходимым для осуществления жизнедеятельности личности в конкретной культурной среде»

[Азимов, с. 342].

Но в качестве основного понятия функциональной грамотности следует понимать определение А.А. Леонтьева: «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» [Леонтьев, с.27].

В основной школе функциональная грамотность является важным показателем, однако ее уровень напрямую связан с качеством образованности в начальной школе. Можно сказать, что в начальной школе развиваются предпосылки социальной компетентности. Чтобы достичь социальную компетентность недостаточно только элементарной грамотности, также важна полноценная самореализация личности и комплексное овладение функциональной грамотностью.

Однако для формирования определенного уровня образованности нужно опираться на высшие психические функции, которые были исследованы следующими психологами: Л.С. Выготским, С.Л. Рубинштейном, Б.М. Тепловым, И.С. Якиманской и др.

Функциональная грамотность предполагает, что человек научится решать стандартные жизненные проблемы в различных сферах жизни и деятельности, в большинстве случаев на основе прикладных знаний (правил) и навыков, а в простейшем случае - умения действовать по алгоритмам.

Выделяют следующие виды функциональной грамотности (рисунок 3):

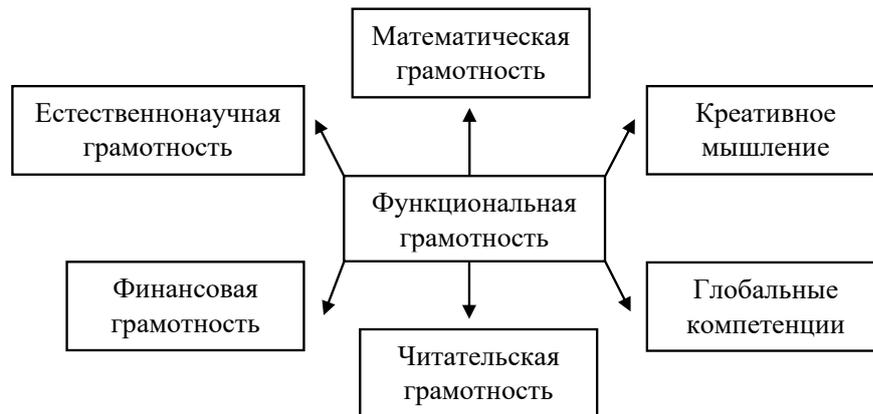


Рис. 3. Виды функциональной грамотности

Читательская грамотность.

Читательская грамотность – та часть читательской компетенции, которую удастся измерить.

Заниматься измерением читательской грамотности стали на рубеже XX-XXI века, когда стало понятно, что мир существенно изменился и была принята общемировая стратегия, которая гласит о том, что процесс обучения будет продолжаться в течение всей жизни и что этот процесс обучения будет не только долгим, но и широким, т.е. будет охватывать все больше и больше сфер.

Оценивание читательской грамотности проходит в возрасте 10 и 15 лет для школьников (первая и вторая точки соответственно). Эти точки очень принципиальны, и читательская грамотность оценивается по-разному.

Первая точка читательской грамотности PIRLS – международное исследование, в которой Россия принимает участие. В 2018 году Россия заняла первое место в данном направлении. Процесс обучения к чтению завершен и именно поэтому оценивается два вида чтения.

Во-первых, оценивается начитанность, круг читательских интересов, круг читательского накопленного опыта, куда входит не только художественные, но и не художественные тексты. Предлагаются сначала тексты не художественного направления, а затем художественные. Во-вторых, оценивается как ученик

способен пользоваться полученными навыками чтения, для освоения и использования информации в процессе дальнейшего обучения, а также в своей жизни.

Оценивается четыре группы читательских умений:

1. базовый (низкоуровневый) – поиск информации в определенном формате, например, синтез информации из двух предложений;
2. разработка результатов;
3. интерпретация и обобщение информации;
4. анализировать и оценивать содержание и языковые характеристики текста.

Второй точкой является 15-летний возраст, так как считается, что это та точка, когда человек определяется со своим дальнейшим процессом обучения и начинает активно использовать чтение для существования в этом мире, в том числе и для образования.

Читательская грамотность (PISA) понимается как способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них.

Уровни читательской грамотности:

1. отсутствие умения читать полными предложениями;
2. минимальный порог – это условие для успешного функционирования современных взрослых в их повседневной жизни;
3. с помощью текста позиционировать себя в своей повседневной жизни;
4. возможность изучать новую тему с помощью текста, в том числе самостоятельно;
- 5-6. потенциал нации.

Таким образом, под читательской грамотностью понимается: способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

Креативное мышление:

Запросы общества, развитие культуры, развитие производства

невозможны без новых идей, нового знания, без нового видения.

Креативность – это навык XXI века.

Говоря о концептуальных рамках, в первую очередь креативное мышление рассматриваем как способность вырабатывать идеи, оценивать и совершенствовать их, при этом очень важно получение нового знания, то, что было произведено – было эффективно, оригинально, реально.

Креативное мышление выражается в следующих направлениях:

1. разрешение различных проблем – социальных или естественно-математических;
2. получение новых знаний в социальных или естественно-математических областях;
3. творческое самовыражение с помощью различных средств.

Естественнонаучная грамотность.

Естественнонаучная грамотность фактически является целью естественнонаучного школьного образования на этапе основной школы, т.е. до 9 класса.

Естественнонаучная грамотность отличается от того, что мы понимаем под знаниями и умениями в области любого предмета, в том числе и в области естественнонаучных предметов. Если все же связывать со знаниями и умениями, то эти знания и умения в действии, подразумевается, что они могут быть применены на практике при решении каких-то встречающихся в жизни проблем и при обсуждении каких-то важных вопросов, имеющих какой-то социальный смысл и социальное значение.

Тогда, под определением мы можем понимать, что естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него определенных умений.

Смысл данного определения в том, что это некоторые качества, фактически качество гражданское, которое позволяет человеку достаточно компетентно обсуждать какие-то актуальные проблемы, связанные с

естественными науками. Важным моментом является то, что это компетентное обсуждение, где ведущим лицом является информированный человек в области естественных наук.

Рассмотрим три основные компетенции естественнонаучной грамотности:

1. Научные объяснения явлений. Это означает, что можно использовать знания для объяснения каких-то простых вещей, применять то, что вы приобрели, например, в школе. Задания строятся из простых ситуаций, может быть стандартный ответ на вопрос, где нужно вспомнить подходящие знания. Ответ может быть в виде закона, в виде некоторого представления для того, чтобы объяснить явление, которое описано.

2. Понимание особенностей естественнонаучного исследования. Здесь может быть умение определять цели исследования по его описанию, какую задачу ставил перед собой исследователь. Существует умение предлагать способ проверки некоторой гипотезы, которая объясняет какое-то явление и, может быть, умение, связанное с тем, как обеспечивается надёжность эксперимента или исследования.

3. Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов. Здесь идёт речь об анализе данных, представленных в виде графиков, таблиц или диаграмм. Возможно преобразование из одной формы подачи информации в другую, например, с графической в вербальную и наоборот.

Финансовая грамотность.

Финансовая грамотность понимается как один из базовых фундаментальных навыков, включенных в структуру навыков личности.

Приведем пример определения, которое описано Зеленцовой А.В.: «функциональная грамотность – принятое в международной практике определение способности физических лиц управлять своими финансами и принимать эффективные краткосрочные и долгосрочные финансовые решения» [Зеленцова, с. 16].

Международная программа оценки образовательных достижений

учащихся 15-летнего возраста исследует финансовую грамотность начиная с 2012 года. Состоялось 3 цикла исследования 2012 года, 2015 года и 2018 года.

Рассмотрим определение финансовой грамотности в исследовании PISA:

«Финансовая грамотность включает знание и понимание финансовых терминов, понятий и финансовых рисков, а также навыки, мотивацию и уверенность, необходимые для принятия эффективных решений в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни» [Арутюнян, с. 27].

В данном определении есть две части, первая часть как бы фиксирует мышление и поведение человека, т. е. конкретные знания, понимания, навыки и мотивация, которые необходимы для применения этих знаний. А вторая часть определения фиксирует эти цели, ради которых развивается этот компонент функциональной грамотности. Это как раз принятие аффективных решений – решений для улучшения собственного благополучия и для улучшения благополучия всего общества. Таким образом, знание и понимание финансовых продуктов, знание финансовых концепций, понимание финансовых рисков, навыки мотивации и уверенность в применении соответствующих знаний, а также способность принимать эффективные решения в различных финансовых ситуациях – это финансовые продукты.

Глобальные компетенции.

Глобальные компетенции – самое молодое направление в функциональной грамотности.

Во второй половине 20 века в западном мире впервые была высказана идея о том, что существует глобальное образование, что современный человек должен приобрести некую глобальную компетентность. Данная идея была высказана американским ученым Хэнви в 1975 году. В своем исследовании ему удалось доказать некоторые особенности мышления, которые связаны с поведением человека.

Глобальная компетентность – многомерная цель образования человека на

протяжении его жизни. С данного определения начинаются любые серьезные исследования, посвященные глобальным компетенциям и глобальной компетентности, она условна и вместе с тем отражает сущность, которая связана с тем, что глобальная компетентность – ценностно-личностное образование (рисунок 4).



Рис. 4. Структура глобальной компетенции

Определение раскрыто в научной статье Коваль Т.В.: «глобальные компетенции – это ценностно-интегративный компонент функциональной грамотности, имеющий собственное предметное содержание, ценностную основу и нацеленный на формирование универсальных навыков (soft skills)» [Коваль, с. 39].

Таким образом, глобальная компетентность – личностная структура, а глобальные компетенции – направление в рамках функциональной грамотности, которыми и занимается всем, что связано с формулированием, измерением, оцениванием и т.д.

Выделяются следующие компоненты «глобальной компетенции»:

- интегративные компоненты (направление функциональной грамотности, без которого невозможно решать задачи, например, читательская грамотность);
- предметные компоненты (направление функциональной грамотности, где формируются в рамках отдельных предметов значительной степени и очень тесно связано с предметным содержанием).

Рассмотрим особенности направления «глобальные компетенции» в рамках функциональной грамотности:

- межпредметные и метапредметные знания, умения и понятия. Формируется на различных уроках, например, математика, география,

обществознание и т.д.;

- личностные образовательные результаты;
- soft skills;

- создание комплекса заданий, которые позволят формировать глобальные компетенции в российской школе.

Математическая грамотность.

Математическая грамотность – определение, которое дается в международном исследовании PISA, включает в себя следующие позиции - прежде всего формулировать, применять, интерпретировать математику в различных контекстах. Формулировать означает, что учащиеся должны увидеть возможность применения математики там, где возникает некоторая реальная проблема. Применять – означает построить математическую структуру и найти математическое решение проблем. Интерпретировать – означает что-то решить, то есть получить результаты, которые нужно перевести на язык реальной проблемы. Другими словами, оптимизировать возможности через математику и дать решение в контексте проблемы, которую мы поставили.

Выделяют три аспекта организации области исследования математической грамотности:

- в текстовых заданиях используется математическое содержание;
- контекстная проблема;
- математические мыслительные процессы ученика, позволяющие связывать контекст с математикой для решения поставленной проблемы.

Рассмотрим основные виды деятельности при решении проблем посредством использования математики, в которые вовлечены учащиеся:

1. Формулировать ситуации математически – способность идентифицировать и описывать использование математики, возможность преобразовывать ситуации с помощью математических операций и способность создавать математические модели для описания ситуаций;

2. Применение математики – это использование математических концепций, процедур, фактов, решений и средств получения результатов.

Внедрять математические программы, необходимые для получения результатов, например, анализ информации в виде математических диаграмм и графиков;

3. Интерпретация – это перевод математических решений в контекст реальных проблем. Уметь отражать математические результаты, объяснять и оценивать их в контексте актуальных проблем. Каждое задание на оценку математической грамотности включает контекст.

Рассмотрим модель заданий по формированию и оценке математической грамотности (рисунок 5):



Рис. 5. Модель заданий по формированию математической грамотности

В модели важным элементом является контекст. То есть та жизненная ситуация, вокруг которой выстраивается само компетентностно-ориентированное задание. Для того чтобы дальше работать с этой реальной ситуацией мы должны выявить и понять, какой математический аппарат мы можем здесь использовать для того, чтобы разрешить эту проблему, тогда мы применяем действия, которые мы характеризуем как «формулировать».

Далее мы выстраиваем, то есть мы получаем некоторую математическую проблему, которую решаем средствами самой математики и здесь наши действия – это применять. Далее, получив решение и получив математические результаты, интерпретируем и наконец описываем решение нашей проблемы в контексте той ситуации, которая была для нас изначально. Действие «оценка» как раз говорит о том, что у нас не всегда бывает однозначный ответ, возможно выбрать в зависимости от тех приоритетов, которые мы себе поставили.

Какими же особенностями характеризуется компетентностно-ориентированное задание, в литературе его ещё называют контекстная задача. Для того чтобы формировать математическую грамотность, прежде всего надо говорить, что это всегда имитация жизненной ситуации, конечно, важно учитывать возрастные особенности учащихся и их интересы. Если для учащихся 5-6 классов может быть задача, связанная с коллекционированием, занятием спортом, то учащимся 10-11 классов, которые выбирают свою профессию, интересно будет решать профессионально-ориентированные задачи с применением математики как оптимизации их будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированное задание, которое мы используем, всегда выходит за рамки одной предметной области, то есть оно всегда захватывает и другие направления – это может быть география, обществознание и т.д.

Возможно, что задание обладает либо избыточными данными, либо данных не хватает и учащимся требуется самостоятельно осуществить их поиск.

Рассмотрим виды компетентно-ориентированных заданий, которые чаще всего используются при формировании математической грамотности:

1. предметные компетентностно-ориентированные задания, где все знания собраны из разных разделов курса математики. Но тем не менее в большей части используем в основном математическое содержание;
2. межпредметные компетентностно-ориентированные задания, где требуются знания из разных областей;
3. практические компетентностно-ориентированные задания, где требуются не только предметные области, но и житейский опыт.

Перечислим приёмы, которые помогают нам более эффективно развивать математическую грамотность: на основе метода математического моделирования фактически строится работа над компетентностно-ориентированным заданием, происходит обогащение социального опыта обучающихся, личная и общественная значимости, а также межпредметная

интеграция.

Рассмотрим уровни функциональной грамотности в исследовании PISA (рисунок 6):

М	Ч	Е	
669	708	708	6
607	626	633	5
545	553	559	4
482	480	484	3
420	407	409	2
358	335	335	1

Самостоятельно мыслящие и способные функционировать в сложных условиях

4 уровень – проявляется способность использовать имеющиеся знания и умения для получения новой информации

2 уровень – пороговый, при достижении которого учащиеся начинают демонстрировать применение знаний и умений в простейших не учебных ситуациях

Рис. 6. Уровни функциональной грамотности

Поясним, что на рисунке 6: «М» - математическая грамотность, «Ч» - читательская грамотность, «Е» - естественнонаучная грамотность.

По данным тестирования Россия находится между 2 и 3 уровнями, что говорит о важности формирования и повышения уровня функциональной грамотности.

Таким образом, PISA является основным исследованием для определения уровня функциональной грамотности. Формирование функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемы ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий очень важна.

1.2. ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ СРЕДСТВАМИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

Формирование функциональной грамотности с учетом специфики заданий для обучающихся находится в непосредственной зависимости от степени актуализации межпредметной интеграции.

Педагогическое мастерство учителя состоит в том, чтобы отобразить нужную межпредметную интеграцию с применениями оптимальных средств и методов обучения в соответствии с поставленными задачами, в том числе и на формирование функциональной грамотности.

Интеграция в педагогике имеет далекие корни. Большинство школьных предметов имеют интегрированные связи. В современной школе интеграция делится на два уровня:

1. внутрипредметная интеграция. Интеграция, которая включает фрагментарную часть интеграции или узловую, которая охватывает на протяжении всего урока знания из другого предмета;

2. межпредметная интеграция. Интеграция, которая помогает объединить разные знания наук для раскрытия определенного вопроса.

Главным преимуществом интегрированного подхода является:

- формирование познавательного интереса;
- повышение мотивации;
- формирование научной картины мира;
- применение творческого подхода к выполнению заданий учебного типа.

В русле инновационного процесса находятся дисциплины естественно-математического цикла, которые реализуются через интегрированный подход.

Одной из актуальных проблем является слабое использование внутрипредметных и межпредметных связей. Однако, интегрированный подход в обучение и есть решение данной проблемы.

Интеграцию можно рассматривать как процесс и результат создания единого, цельного. В применении на уроках интеграция состоит в тесной

взаимосвязи предметных областей, а также всестороннем раскрытии изучаемых явлений. Если рассматривать интеграцию в направлении профильного обучения, то существует два направления:

1. создание целостного представления у обучающихся о будущей профессии (как цель);
2. сближение знаний, через общую платформу (как средство обучения).

Таким образом, можно отметить, что интегрированным можно назвать такое обучение, в котором интеграция следует как цель и средство обучения.

Интеграция как результат в математической области состоит в:

- формировании научного стиля мышления учащихся;
- подходе к учебным дисциплинам, которые отражают объективные связи в окружающем мире;
- повышении качества успеваемости и интересе к предметам;
- формировании обобщенных умений и навыков;
- расширении кругозора учащихся.

Цель интегрированного урока – создание оптимальных условий для развития мышления у обучающихся, а также повышение и развитие интереса в процессе обучения.

Традиционные формы обучения не дают нужный результат, поэтому важно через интеграцию урока получить глубокое формирование совокупности свойств и качеств, свойственных научному стилю мышления.

При интеграции знаний важно уметь видеть цель работы, подводить итоги рассматриваемой проблемы для того, чтобы использовать полученные результаты в дальнейшем. Такой подход вызывает не только широту мышления, но и любознательность.

Цель интегрированного урока может быть достигнута лишь при совокупности знаний из разных предметов, которые направлены на рассмотрение и решение какой-то определенной проблемы, позволяющей добиться целостного результата, а также иметь практическую направленность.

Рассмотрим классификацию интегрированных уроков по способу их

организации:

- разработка и проведение урока двумя и более учителями разных дисциплин;
- разработка и проведение урока одним учителем, имеющим подготовку по соответствующим дисциплинам;
- создание интегрированных модулей, разделов, курсов и т. д.

Существуют определенные признаки интегрированного урока:

1. распадается на отдельные уроки, а также не объединен общей целью;
2. объединенная цель;
3. углубленное изучение межпредметных связей.

Интегрированный урок шире и глубже, чем простое формирование межпредметных связей. Учащимся удастся не только формулировать понятия, но и понимать их смысл и значение.

Чтобы подобрать тему интегрированного урока нужно учитывать быстроту ориентировки в новых условиях, умение видеть новое в неизвестном, умение выходить за рамки привычного решения, т. е. развивать гибкость мышления (рисунок 7).

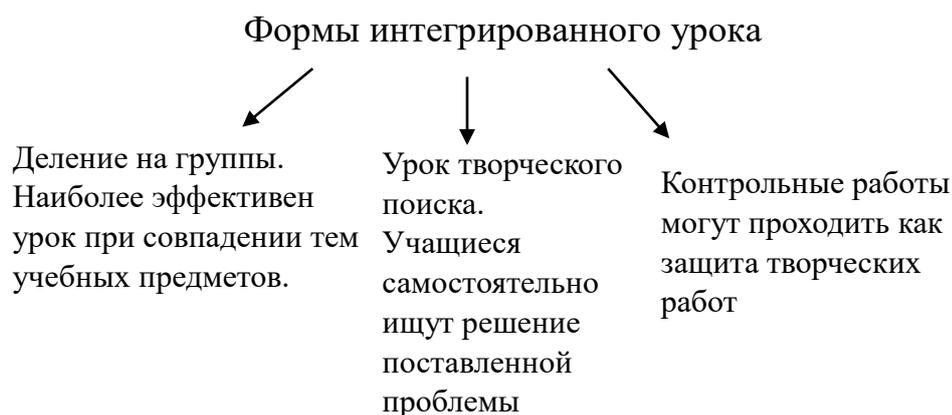


Рис. 7. Формы интегрированных уроков

Интеграция в обучении математике является важным направлением в достижении цели. Математика является главным предметом, сочетаться с которым могут быть не только смежные дисциплины (физика, химия, биология и т.д.), но и направления гуманитарного профиля (литература, история и т.д.).

На уроках математики необходимо реализовать цель, которая гласит о том, что необходимо научить детей правильно писать и говорить.

Необходимо требовать от учеников правильного написания терминов, умения формулировать вопросы, использовать грамотную речь, повторять правила. Такой способ обучения необходим в 5-6 классах, потому что учащиеся часто невнимательны. Имеет смысл иметь математический словарь, который может частично решить эту проблему. Но нужно пользоваться не только словарями, в кабинете математики обычно есть несколько стендов, на которых выделяются правильные математические термины.

Говоря об особенностях формирования математической грамотности учащихся 5-6 классов, стоит начать с портрета современного подростка, который составлен на основе исследования с выделением главных четырех компонентов – это физическое развитие, психологическое развитие, ценности и особенности.

Среди выделенных четырёх компонентов нам важно отметить те ценности, которые преобладают у современного подростка – это семья, здоровье, наличие верных друзей. Кроме того, нужно отметить психологическое развитие, то есть становление собственного «Я», стремление к самостоятельности, а также прагматизм и рациональность.

Всё это нам необходимо, когда мы организуем процесс формирования математической грамотности, также стоит остановиться на возрастных особенностях учащихся 5-6 классов, мы можем отметить то, что повышается значимость коллектива в жизни этой возрастной категории, преобладает общественное мнение, отношение со сверстниками, а также ярко проявляется стремление к самостоятельности и независимости. Подростки этой возрастной категории начинают интересоваться вопросами прошлого и будущего, экологическими и социальными вопросами.

Процесс социализации учащихся в настоящее время рассматривается как процесс освоения социальных ролей. Такими ролями для учащихся 5-6 классов выступают: «работник», «субъект профессионального самоопределения», «субъект общения», «гражданин» и «семьянин». Все эти знания нам

необходимы для того, чтобы более продуктивно выстроить процесс формирования математической грамотности.

Перейдем к вопросу о том, что же нужно для того, чтобы сконструировать такие задания? Для этого мы будем учитывать социальные роли, которые перечислили выше. Компетентно-ориентированные задания сосредоточены вокруг четырёх видов контекста – это личный контекст, общественный контекст, научный контекст и профессиональный.

Используя математическое содержание в рамках школьного курса, не выходя пределы, которое позволяет нам проявлять математическую грамотность. Возможность формулировать, применять, интерпретировать, а также еще один важный аспект, который мы должны принимать во внимание при конструировании заданий – это то, что любое задание носит межпредметный характер.

Пути реализации интегрированных подходов на уроках математики:

1. Прикладные задачи из смежных дисциплин.

Например, для изготовления ювелирной продукции используют сплав золота с медью. Определите процентное содержание (массовую долю) золота в сплаве, полученном из 2 кг золота и 2430 г меди.

Дано:

$$m_{p-ов} = 2000 \text{ г}$$

$$m_{p-ра} = 2430 \text{ г}$$

W - ?

Решение:

$$W = \frac{m_{p-ов}}{m_{p-ра}} * 100\%$$

$$W = \frac{2000}{2430} * 100\% = 82\%$$

2. Учебные предметы, где можно встретить уже изученный материал.

Например, знакомство с силой Архимеда.

3. Материалы из художественных произведений, которые имеют отношение к предмету.

Например, «Числа управляют миром», – говорили пифагорейцы. Но числа

дают возможность человеку управлять миром, и в этом нас убеждает весь ход развития науки и техники наших дней.

4. Дидактические стихи.

Например,

Шесть квадратов подружились
И в него навек сложились.
Как его нам не вертеть
Равных граней ровно шесть.
С ним в лото сыграть мы сможем,
Только будем осторожны:
Он не ласков и не груб
Потому что это...

5. Элемент историзма в обучении математики.

Например, кто изображен на портрете (рисунок 8)?



Рис. 8. Портрет математика

6. Исторические задачи.

Речь в задании идёт о семье Димы, в которой чтут память о своих предках и очень интересуется историей семьи. Дима и его сестра решили составить генеалогическое дерево до пятого колена. Дерево, которое они составили при

помощи своих родителей, родственников, представлено на рисунке 9 и здесь предлагается два вопроса.

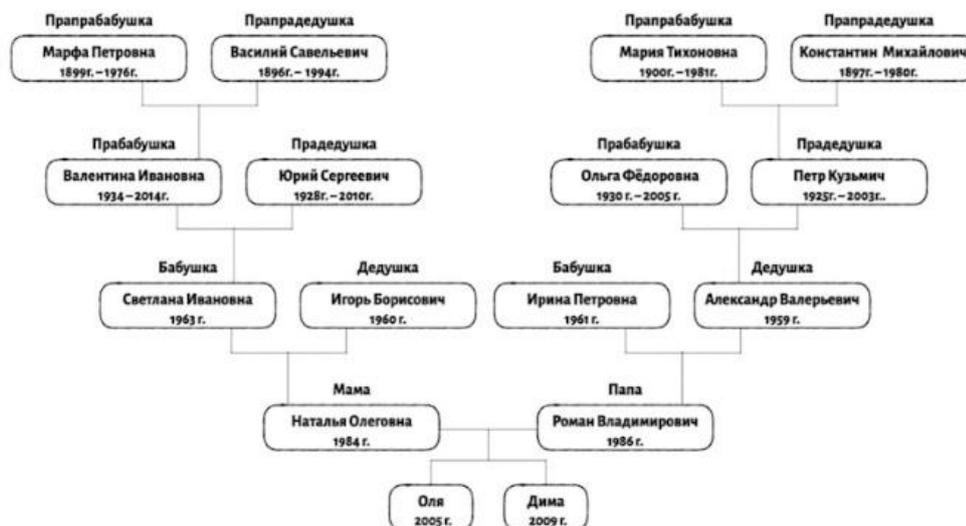


Рис. 9. Генеалогическое древо

В первом вопросе предлагается распределить членов семьи по векам, в которых они родились и найти долгожителя. Такое компетентно-ориентированное задание помогает нам осваивать тему натуральные числа и несомненно вызовет интерес у учащихся.

Второй вопрос, который предлагается к этому компетентно-ориентированному заданию, заключается в том, что родственники живут в разных городах (на рисунке представлены даты основания городов) и предлагается вычислить сколько лет каждому из городов.

Отметим, генеалогическое дерево, которое сделано и представлено в этом задании, учащиеся могут составить сами и сделать мини-проект, где ключевым направлением будет являться межпредметный характер.

В данном задании реализуется такая социальная роль как «семьянин», а математическое содержание представлено натуральными числами и действиями над ними.

Использование интегрированного подхода позволяет повысить интерес обучающихся к предмету математика. Ранее приобретенные знания становятся востребованные не только на уроках, но и в повседневной жизни. Возрастает

показатель значимости знаний, тем самым формируя у учащихся желание пополнять и расширять их.

Межпредметная связь позволяет:

- формировать познавательный интерес учащихся;
- осуществлять творческое сотрудничество между учащимися и учителем;
- изучать вопросы и проблемы современности средствами различных предметов.

Тогда можно сделать вывод, что значение интегрированного обучения сводится к следующему:

- повышает качество знаний;
- приобщает учащихся к научно-исследовательской деятельности;
- повышает интерес к изучению математики;
- формирует убеждение учащихся;
- расширяет кругозор учащихся.

1.3. МЕТОДЫ, ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 г. №204 гласит, что «... в 2024 году необходимо обеспечить достижение следующей цели: Обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования» [О национальных целях и стратегических задачах РФ, с. 125].

Главной особенностью любой отрасли функциональной грамотности является способность действовать и взаимодействовать с внешним миром, одновременно решая различные задачи.

Рассмотрим также концепт-карту (рисунок 10): «как формировать

функциональную грамотность обучающихся?»:

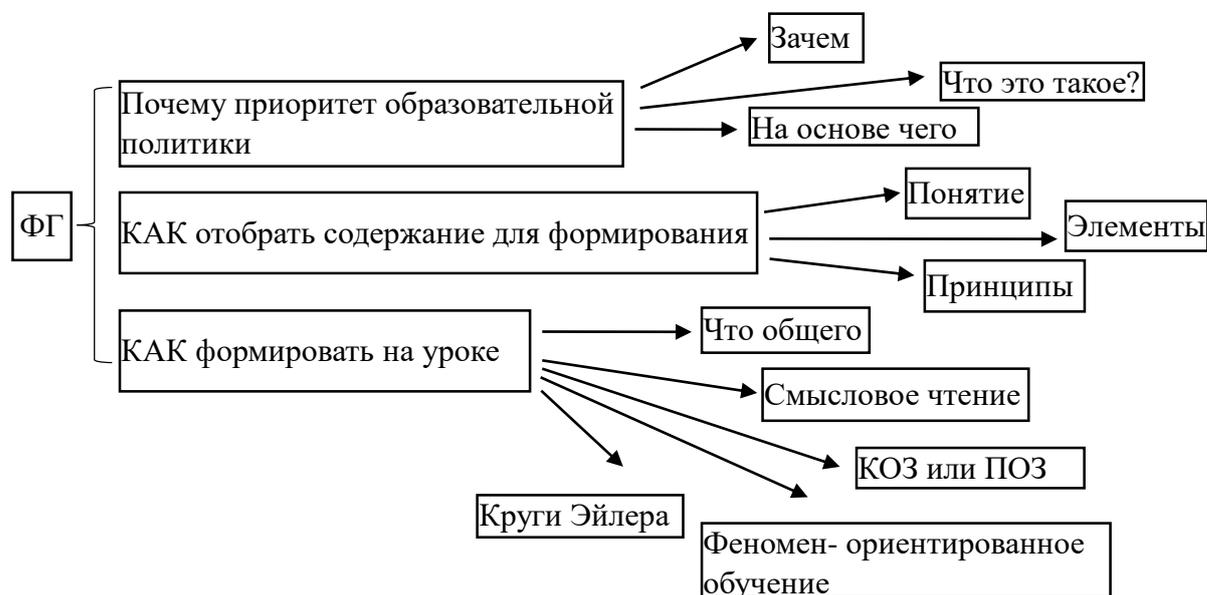


Рис. 10. Концепт-карта

Говоря о способах формирования функциональной грамотности учащихся в области коммуникации, включая интеграцию в более сложную образовательную деятельность, где речь идет о совместной деятельности учителя и ученика. В процессе преподавания математики естественного цикла необходимо формировать знания и функциональные навыки, а также общие способы действий и создавать ситуации для развития личного опыта, направленные на преодоление коммуникативных трудностей учащихся.

Для формирования функциональной грамотности обучающихся на уроках используется большое число методов и приемов, рассмотрим некоторые из них:

- лингвистическая сказка; письмо с дырками; шаг за шагом; письмо по кругу; таблица инсерт и т. д.;

- технология проектов; проблемное обучение; игровые технологии (ребусы, кроссворды, ролевые игры); задание на моделирование и т. д.;

- демонстрационные опыты; фронтальные лабораторные работы; эксперименты; модель Фрейера; реставрация текста; сравнительные таблицы,

фишбоун и т.д.;

- деловые и ролевые игры; контекстные, прикладные задачи; проектные задания и т. д.;

- дебаты; дискуссии; прием ФО БОКС СИНЕКТИКС и т. д.;

- шесть шляп; мозговой штурм и т. д.

Качество функциональной грамотности учащихся по предметам естественно-математического цикла – это определенный уровень усвоения учащимися содержания обучения на уровне ФГОС.

Выделяют четыре уровня функциональной грамотности:

- недопустимый;

- допустимый;

- достаточный;

- высокий.

Рассматривая естественно-математический цикл предметов основного среднего образования, можно сделать вывод, что учащиеся формируют функциональную грамотность в области коммуникации.

Подтвердить это утверждение можно следующими пунктами (рисунок 11):

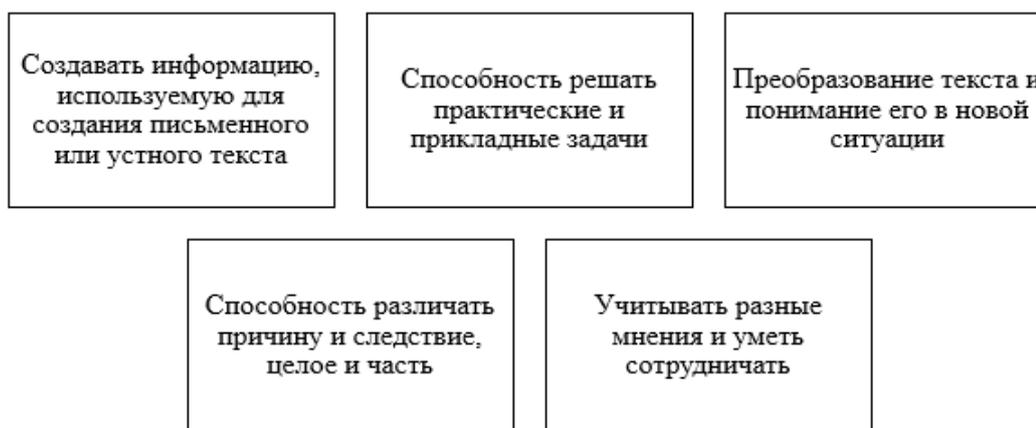


Рис. 11. Область коммуникации

Трудности в формировании функциональной грамотности школьников напрямую связаны с личностными особенностями процесса общения,

организации деятельности и развития личности.

Для того чтобы преодолеть коммуникативные трудности, возникающие в процессе изучения темы естественно-математических циклов, необходимо:

1. выслушать собеседника и высказать свое мнение;
2. объяснить, систематизировать, критически оценить и проанализировать решенные задачи;
3. уметь применять полученную информацию.

Формирование функциональной грамотности в сфере коммуникации протекает всю жизнь непрерывно. Поэтому существует определенная методика формирования функциональной грамотности в направлении естественно-математического цикла, при возникающих трудностях в сфере коммуникации:

1. совместная деятельность ученика и учителя в направлении коммуникации;
2. последовательное включение обучающихся в учебную деятельность;
3. использовать в процессе преподавания определенный цикл упражнений и заданий;
4. разрабатывать индивидуальные задания на преодоление коммуникативных трудностей;
5. ведущей оценкой является самооценка обучающегося.

Функциональная грамотность – понятие метапредметное, именно поэтому ее развитие имеет место быть в каждом учебном предмете и иметь разнообразные формы проявления [Ковалёва, с. 158].

Важными критериями в современном мире являются люди, которые владеют определёнными умениями и навыками, например, легкая адаптация к любой жизненной ситуации.

Такую возможность предоставляет функциональная грамотность, если рассмотреть более углубленно, то данное направление способствует реализации концепции «образование через всю жизнь». Для получения достойного результата, важно пользоваться эффективными способами. Одним из эффективных способов является преподавание смежных дисциплин на основе

единой концепции, построенной на общих дидактических и технологических принципах.

По В.Н. Максимову «межпредметные умения – это способность ученика устанавливать и усваивать связи в процессе переноса и обобщения, знаний, и умений из смежных предметов» [Максимов, с. 4].

У обучающегося должно быть сформировано умение решать задачи через обобщенный метод решения проблем. В свою очередь, благодаря надлежащему обучению, ученик сможет грамотно решать основные задачи в направлении естественного цикла.

Проблема развития функциональной грамотности учащихся в процессе обучения предметам естественнонаучного цикла должна содержаться в учебной деятельности и компетентности учителя.

Самоанализ для обучающихся является возможностью устранить пробелы по предмету и повысить уровень учебных достижений.

Задачами для определения функциональной грамотности учащихся является:

1. решение функциональных проблем;
2. обучение, общение, социальная деятельность и профессиональный выбор.

Формирование функциональных навыков осуществляется во всех областях образования. Рассмотрим основные этапы формирования:

- установление образовательных маршрутов в соответствии с различными частями плана;
- предложение метода;
- выбор диагностических инструментов;
- отслеживание результатов.

ВЫВОД ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

Под функциональной грамотностью следует понимать определение А.А. Леонтьева «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»

Методологической основой нашего исследования являются труды А.А. Леонтьева, В.А. Ермоленко, О.Ю. Васильева, О.Е. Лебедева, С.Г. Вершловского.

Были рассмотрены и раскрыты следующие направления функциональной грамотности, такие как: читательская, естественнонаучная, математическая, финансовая, креативное мышление и глобальные компетенции.

Определено формирование функциональной грамотности с учетом специфики заданий для обучающихся, которые находятся в непосредственной зависимости от степени актуализации межпредметной интеграции.

Изучена межпредметная интеграция на уроках математики, ее можно рассматривать как процесс и результат создания единого, цельного. В применении на уроках математики интеграция состоит в тесной взаимосвязи предметных областей, а также всестороннем раскрытии изучаемых явлений.

По В.Н. Максиму «межпредметные умения – это способность ученика устанавливать и усваивать связи в процессе переноса и обобщения, знаний, и умений из смежных предметов» [Максимов, с. 4].

У обучающегося должно быть сформировано умение решать задачи, через обобщенные методы, которые в свою очередь при соответствующем обучении смогут грамотно привести решение по направлению естественно-математического цикла.

Однако, в ходе исследования теоретической части, было выдвинуто предположение, что межпредметная интеграция на уроках математики помогает повысить функциональную грамотность у обучающихся.

Проверке данной гипотезы и посвящена следующая глава данного

исследования, в которой нами будет описана опытно-экспериментальная работа по формированию функциональной грамотности средствами межпредметной интеграции на уроках математики.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

2.1. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

Обновленный ФГОС ООО призван найти решение задачи, которая связана с новым качеством образования. Важнейшей задачей является научить учащегося ориентироваться в потоке информации.

Для достижение поставленной задачи учителю математики нужно работать с тремя видами межпредметной интеграции (рисунок 12).

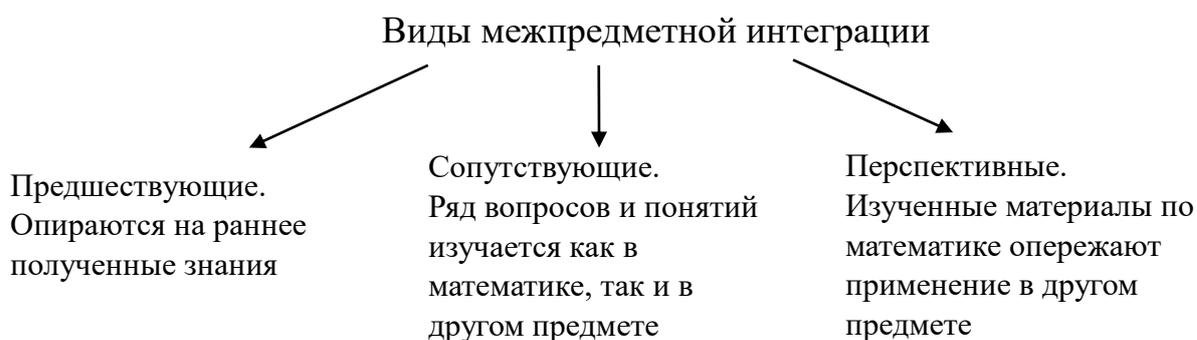


Рис. 12. Виды межпредметной интеграции

Однако, существует еще одна необходимость в виде формирования функциональной грамотности учащегося. Именно поэтому возможность интегрирования предметов поможет обобщить изученный материал и повысить уровень функциональной грамотности.

Если при обобщении одной дисциплины появляется возможность обратиться к другой, то междисциплинарное взаимодействие возрастает и получается не только удовлетворить условия ФГОС ООО, но и сократить учебные часы.

Порой в школе существуют одинаковые понятия в дисциплинах, но трактуются они совершенно по-разному, именно это может внести путаницу при

изучении материала. Тогда, ролью учителя является показать четкое разграничение между терминами и показать обобщенную систему, которая называется «надпредметная».

Межпредметная интеграция способствует выполнению всех трех функций обучения: образовательная, развивающая, воспитывающая.

Межпредметная интеграция позволяет научить обучающихся переносить знания из одной области в другую.

Имеет место разделить методику обучения межпредметной интеграции на три направления:

1. начальный - возможность видеть те знания и навыки, которые были получены на других дисциплинах;

2. базовый - возможность использовать те знания и навыки, которые были получены на других дисциплинах;

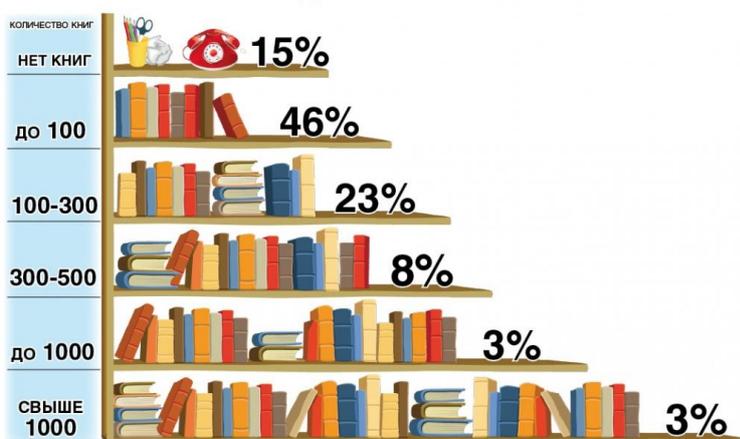
3. высокий - использование общих терминов при изучении других предметов, особенно в практической деятельности.

Рассмотрим задания межпредметной интеграции для формирования функциональной грамотности:

1. Математика и обществознание.

Используя рисунок 13 ответьте на следующие вопросы:

СЧИТАЕМ КНИГИ В ДОМАШНЕЙ БИБЛИОТЕКЕ



Еще 2 процента опрошенных затруднились дать ответ. В опросе Всероссийского центра изучения общественного мнения приняли участие 1600 человек в 138 населенных пунктах в 46 областях, краях и республиках России. Статистическая погрешность не превышает 3,4%.

Рис. 13. Иллюстрация к задаче

1. Сколько процентов опрошенных затруднились дать ответ?
2. Сколько процентов опрошенных имеет в домашней библиотеке до 1000 книг?
3. На сколько процентов отличаются результаты, если сравнить количество книг в домашней библиотеке до 100 и до 1000.
4. Количество каких книг в результате опроса равняется 3%
5. Имеет ли смысл в 2022 году покупать бумажные издания и собирать библиотеку?
6. Любите ли вы читать?
7. Электронная книга или бумажная: что лучше для вас?

2. Математика и биология.

Математика пчел

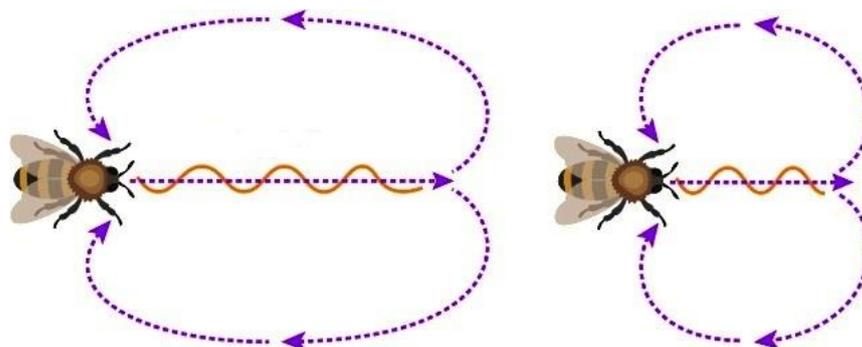


Рис. 14. Перемещение пчелы

Пчелы регулярно решают задачу нахождения кратчайшего пути как можно быстрее.

Пчелы ежедневно посещают цветы в самых разных регионах и тратят на это много энергии. Поэтому они сразу учатся летать по оптимальному маршруту для экономии сил и времени (рисунок 14).

Пчелы используют шестиугольную форму своих сот, чтобы в полной мере использовать единицу площади и сделать соту с наименьшим количеством материала. Кроме того, угол наклона пор сот, сделанных всеми самками медоносных пчел, составляет 70 градусов 32 минуты.

Строят концы сот, приподняв их на 13 градусов каждый. Таким образом,

даже если соты стоят вертикально, мед не вытекает.

Задание: переведите 70 градусов 32 минуты в градусы и изобразите на чертеже.

3. Математика и технология.

Объем – это все пространство, занимаемое веществом.

1. Перед вами на столах стоят кружки (рисунок 15).
2. Какую геометрическую фигуру напоминает кружка.
3. Напишите формулу расчета объема для данной фигуры.
4. Используя полученные данные, найдите объем кружки.



Рис. 15. Кружка для расчета

4. математика и литература

Золотое сечение было описано древнегреческим математиком Евклидом следующим образом. Представьте, что у вас есть одна правильная часть, которую вы хотите разделить на две части. Вы хотите разделить это так, чтобы соотношение между всей частью и длиной двух частей было таким же, как соотношение между длинной и короткой двумя частями.

Золотое сечение, называемое соотношением пропорций, используется в художественных произведениях.

Проанализируйте в группах стихотворения Э. Асадова «Медвеженок»:

«Беспощадный выстрел был и меткий.

Мать осела, зарывав негромко,

Боль, веревки, скрип телеги, клетка...
Все как страшный сон для медвежонка...

Город суетливый, непонятный,
Зоопарк - зеленая тюрьма,
Публика снует туда-обратно,
За оградой высятся дома...
Солнца блеск, смеющиеся губы,
Возгласы, катанье на лошадке,
Сбросить бы свою медвежью шубу
И бежать в тайгу во все лопатки!

Вспомнил мать и сладкий мед пчелы,

И заныло сердце медвежонка,
Носом, словно мокрая клеенка,
Он, сопя, обнюхивал углы.

Если в клетку из тайги попасть,
Как тесна и как противна клетка!

Медвежонок грыз стальную сетку
И до крови расцарапал пасть.

Боль, обида - все смешалось в сердце.

Он, рыча, корябал доски пола,
Бил с размаху лапой в стены, дверцу
Под нестройный гул толпы веселой.

Кто-то произнес: - Смотрите в оба!
Надо стать подальше, полукругом.

Невелик еще, а сколько злобы!

Ишь, какая лютая зверюга!

Силищи да ярости в нем сколько,
Попадись-ка в лапы - разорвет! -

А "зверюге" надо было только

С плачем ткнуться матери в живот» [Асадов, с. 54-55].

Найдите по правилу золотого сечения кульминацию данного стихотворения.

Важно помнить, что не каждое стихотворение можно рассмотреть, через золотое сечение.

5. математика и история

Согласно Всероссийской переписи населения на 1 января 2022 года составляет 3 806 505 чел. Русские составляют примерно 82% населения Тюменской области, на втором месте - татары (7,56%), на третьем - немцы (2,22%). Сколько человек составляют русские, татары и немцы? Сколько человек составляют люди других национальностей?

Создайте диаграмму в программе Excel.

2.2. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ

Педагогический эксперимент по развитию функциональной грамотности через межпредметную интеграцию на уроках математики 5 класса осуществлялся в три этапа:

1. констатирующий этап – разработка диагностической работы по уровню сформированности функциональной грамотности обучающихся, первичная диагностика обучающихся;

2. формирующий этап – проведение системы уроков у экспериментальной группы с применением межпредметной интеграции на уроках математики, а также проведение системы уроков у контрольной группы в более традиционном виде;

3. контрольный этап – разработка и проведение вторичной диагностической работы на формирование функциональной грамотности.

В педагогическом эксперименте приняли участие учащиеся 5 «А» и 5 «В» классов в количестве 54 человек на базе МАОУ Богандинской СОШ №2.

На констатирующем этапе проводилась следующая диагностическая

работа:

1. Группа школьных друзей собралась на вечере встреч выпускников, оказалось, что 13 друзей из группы отучились на переводчиков. Тогда, среди них был проведён опрос, чтобы узнать какими языками владеют друзья. Данные занесли в таблицу 1.

Обозначения: + владеет, - нет.

1. На основе данных таблицы 1 заполните таблицу 2.

Таблица 1

Владение иностранными языками

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Китайский язык	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+
Итальянский язык	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-

Таблица 2

Таблица для счета

Языки	Количество чел.
Китайский язык	
Итальянский язык	

2. На основе данных таблицы укажите верные утверждения (таблица 3):

Таблица 3

Выбор верных утверждений

Утверждение	верно/неверно
Среди друзей-переводчиков, владеющих китайским больше, чем итальянским	
Если друг-переводчик владеет китайским языком, то не владеет итальянским языком	
Каждый друг-переводчик владеет и китайским языком, и итальянским языком	
Каждый друг-переводчик владеет каким-то языком	

3. Варвара Семеновна из Санкт-Петербурга решила отправиться в Москву к своей подруге на новогодние каникулы. Она купила билет на поезд, который отправляется с Московского вокзала (рисунок 16) в 18:00.



Рис. 16. Московский вокзал

Варвара Семеновна, собираясь вечером в поездку помнила, что идти ей до станции метро примерно 15 минут, а на метро она проедет всего 13 минут, но, чтобы добраться до железнодорожной станции от метро придется пройти еще 18 минут. А главное, что прибыть на вокзал рекомендуется за 30 минут до отправления поезда. В какое время целесообразней выйти из дома?

Запишите решение и ответ.

4. Варвара Семеновна с Еленой Владимировной решили посетить музей, который расположен в Храме Василия Блаженного. Однако, узнав об предстоящем посещении музея, муж Елены – Павел Алексеевич, также проявил интерес и решил составить компанию. Отличным бонусом было то, что муж подруги, является членом Международного совета музеев, а значит многое знает. Чтобы поход в музей был совсем запоминающимся, Елена Владимировна позвала и детей – семиклассника и дошкольника. Посчитайте итоговую сумму за

все приобретенные билеты, учитывая льготы (рисунок 17).

Входной билет – 1000 р.
<i>Льготное посещение:</i> – Лица, не достигшие 16-летнего возраста, оплачивают половину стоимости входного билета.
<i>Бесплатное посещение:</i> – Дети дошкольного возраста; – Члены международного совета музеев; – Члены Организации объединенных наций по вопросам образования, науки и культуры; – Лица, имеющие социальные льготы (например, ветераны войны и труда).

Рис. 17. Информация о посещении музея

5. Директор зоопарка рассказал, сколько рублей в день в среднем тратится на питание (содержание) различных животных в зоопарке (рисунок 18).



Рис. 18. Диаграмма

5.1. На основе данных диаграммы (рисунок 18) определите, какие из следующих утверждений являются верными, а какие – неверными.

Отметьте верные утверждения (таблица 4) каждой строке:

Таблица 4

Выбор верного утверждения

Утверждения	Верно	Неверно
В этом зоопарке есть птицы		
В зоопарке нет водных животных		
На содержание пингвина тратится больше, чем на тюленя		

5.2. На основе данных диаграммы узнайте, сколько рублей в среднем тратится в день на питание одного морского котика?

5.3. На сколько рублей в день больше тратится на питание дельфина, чем акулы?

Данная работа оценивается следующими баллами (таблица 5):

Таблица 5

Оценивание заданий

Номер задания	Максимальный балл
1	1
2	2
3	2
4	2
5.1	2
5.2	1
5.3	1
ВСЕГО	11

Результаты выполнения диагностической работы представлены в таблице 6:

Таблица 6

Результаты выполнения диагностической работы

Класс	Номер задания	Выполнили без ошибок	Допустили ошибки	Не справились
5 «А»	1	18	-	7
	2	9	8	8
	3	13	7	5

Продолжение таблицы 6

	4	14	8	3
	5.1	12	10	3
	5.2	17	-	8
	5.3	21	-	4
5 «В»	1	16	-	9
	2	10	8	7
	3	8	8	9
	4	9	6	10
	5.1	10	10	5
	5.2	13	-	12
	5.3	18	-	7

Система оценивания за входную диагностическую работу (таблица 7):

Таблица 7

Перевод баллов в оценки за входную диагностическую работу

10-11 баллов	«5»
7-9 баллов	«4»
5-6 баллов	«3»
4 балла	«2»

Результаты оценок контрольной и экспериментальной группы представлены в таблице 8:

Результаты оценок контрольной и экспериментальной группы

Коэф-т усвоения	Тестируемые учащиеся школы														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5 «А»	3	3	5	3	5	3	4	3	5	5	3	3	4	3	3
5 «В»	3	2	4	3	3	3	2	4	4	2	3	3	3	4	2

Продолжение таблицы 8

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
5 «А»	4	3	4	5	4	3	3	3	2	2
5 «В»	3	5	2	3	3	5	3	3	3	3

Представим на диаграмме результаты выполнения работы учащихся 5 «А» (рисунок 16) и 5 «В» (рисунок 17) классов:

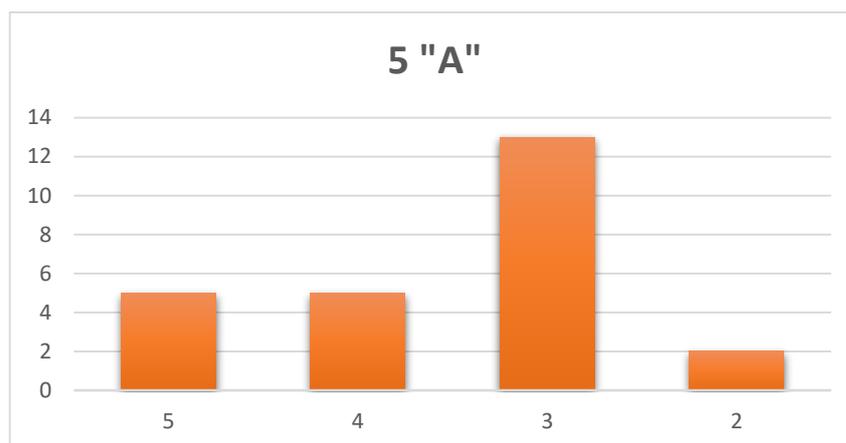


Рис. 16. Результаты 5 «А» класса

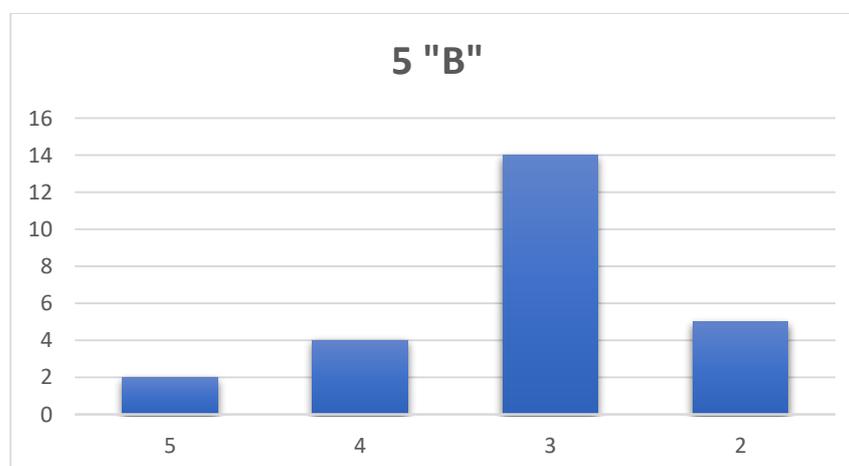


Рис.17. Результаты 5 «В» класса.

Сравнительная диаграмма 5 «А» и 5 «В» классов (рисунок 18):

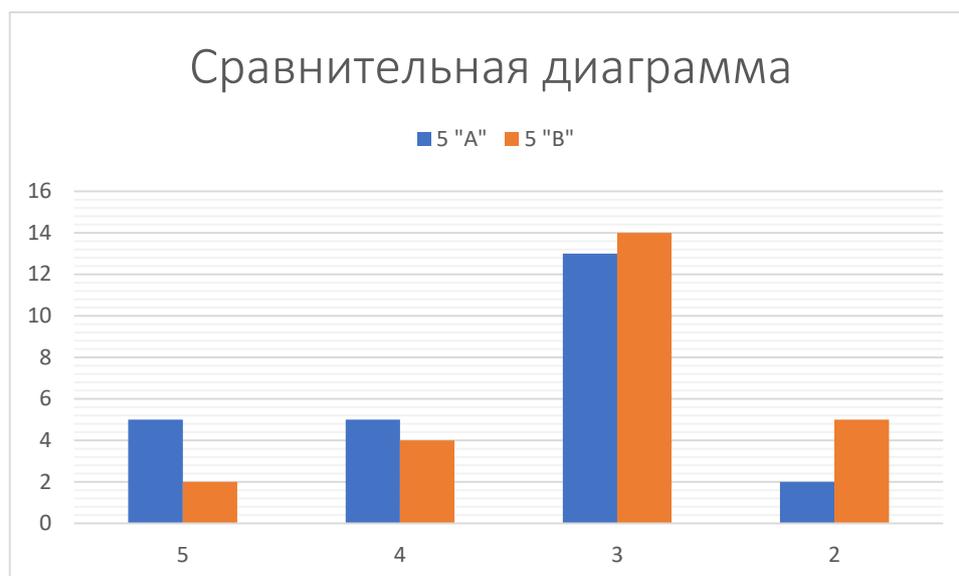


Рис.18. Сравнительная диаграмма

Так как учащиеся 5 классов занимались по одной программе у одного и того же учителя математики, то экспериментальный класс мы выбирали из анализа проведения диагностической работы на уроке математики.

Эксперимент осуществлялся в сравнительной форме, были выбраны 2 класса первый класс (5 «А») – контрольный, второй класс (5 «В») – экспериментальный.

На формирующем этапе нами были разработаны и проведены уроки межпредметной интеграции на формирование функциональной грамотности у обучающихся 5 класса. Стоит отметить, что у контрольного класса также были задания на формирование функциональной грамотности, которые обучающиеся выполняли на сайте fg.resh.edu.ru. Приведем фрагменты уроков.

Тема: «Натуральные числа в сказках Александра Сергеевича Пушкина»

Цель: Формирование функциональной грамотности на уроках математики с применением межпредметной интеграции (литература и математика) по теме: «натуральные числа».

Ход урока:

1. Организационный момент:

Нельзя быть математиком, не будучи в то же время и поэтом в душе. (С. Ковалевская).

- Что может быть схожего между математикой и литературой?

- Слышали ли вы о таких ученых, которые занимались и математикой, и искусством?

- Кто это? Расскажите как можно подробнее!

Для того, чтобы определить тему нашего урока, вычеркните все буквы английского алфавита из представленной таблицы и прочитайте тему урока.

Однако, читать нужно начиная с левого верхнего угла и заканчивая центральными буквами. (по кругу)

Таблица 9

Задание на формулирование темы

Н L	А N	Т G	У S
Ч V	И Z	С U	Р Z
Е L	А W	Л R	А Y
Ы S	Н F	Ь J	Л U

Конечно, тема урока – натуральные числа.

Сегодня мы рассмотрим данную тему, через сказки всеми любимого поэта – А.С. Пушкина.

2. Актуализация опорных знаний.

3. Решение задач:

1. «Негде, в тридевятом царстве,

В тридесятом государстве,

Жил-был славный царь Дадон.

Смолоду был грозен он

И соседям то и дело

Наносил обиды смело,

Но под старость захотел

Отдохнуть от ратных дел
 И покой себе устроить.
 Тут соседи беспокоить
 Стали старого царя,
 Страшный вред ему творя,
 Чтоб концы своих владений
 Охранять от нападений,
 Должен был он содержать

Многочисленную рать» [Пушкин, с. 26].

Вопрос: Найдите количество солдат царя Дадона, если принять, что отделение - 10 чел, рота - 10 отделений, батальон - 10 рот, полк – 10 батальонов. А также, например, что у царя Дадона было – 46 батальонов и 38 полка.

2. «Между тем как он далеко
 Бьется долго и жестоко,
 Наступает срок родин.

Сына Бог им дал в аршин» [Пушкин, с 48].

Аршин это сколько?

3. «В синем небе звёзды блещут,
 В синем море волны хлещут;
 Туча по небу идёт,
 Бочка по морю плывёт.
 Словно горькая вдовица,
 Плачет, бьётся в ней царица;
 И растёт ребёнок там
 Не по дням, а по часам.

День прошел – царица вопит...» [Пушкин, с 92].

Вопрос: за 3 часа он вырос на 15 см. Каким он будет через одни сутки?

4. Измерьте длину парты в пядях и сравните свой результат с результатом

соседа.

Почему старинные меры длины не используют в настоящее время? Старинные меры длины утратили свою значимость по причине своей неточности и неудобства. Они были заменены на единицы измерения, принятые во всём мире.

5. Говорят, что через определенный порядок чисел, можно узнать стихотворение поэта. Предлагаю попробовать это сделать:

С.Есенин

14 126 14

132 17 43...

16 42 511

704 83

170! 16 39

514 700 142

612 349

17 114 02

А.С. Пушкин:

17 30 48

140 10 01

126 138

140 3 501

4. Подведение итогов.

Тема: «Решение практических задач»

Цель: Формирование функциональной грамотности на уроках математики с применением межпредметной интеграции.

Ход урока:

1. Организационный момент.
2. Актуализация опорных знаний.

3. Решение задач:

1. Мама уже давно хочет купить в квартиру новую стиральную машину. Если она будет делать это, откладывая деньги из своей зарплаты, у нее получится купить стиральную машину за 60 дней. Если она попросит папу откладывать часть своей зарплаты, то он сможет купить стиральную машину через 30 дней.

а) За какой промежуток времени родители смогут купить стиральную машину, если будут откладывать деньги вместе?

б) Мама и папа решили вместе составить личный финансовый план достижения своей финансовой цели - покупки стиральной машины. Какие этапы планирования им необходимо выполнить?

2. Паша и Коля решили приобрести себе новую игровую приставку. Вместе откладывая часть своих карманных денег, они могли бы позволить себе это через 6 месяцев. Известно, что, если бы Паша откладывал деньги на приставку сам, он смог бы приобрести ее себе через 10 месяцев.

а) Через какое время приставку смог бы приобрести Коля, если бы копил на нее один?

б) [Дискуссионный вопрос] Какие действия вы можете порекомендовать Коле и Паше для того, чтобы у них получилось накопить на приставку быстрее?

3. Семейный бюджет Ивановых на день складывается из ежедневных доходов каждого ее взрослого участника. Известно, что зарплата папы составляет 400 рублей в день, зарплата мамы - на 53 рубля меньше, пенсия бабушки - на 20 рублей меньше зарплаты мамы, а пенсия дедушки - на 17 рублей больше пенсии бабушки.

а) Сколько денег в день приносит в семью каждый ее участник?

б) Каков общий размер семейного бюджета на один день?

в) Какие новые виды доходов может создать для себя семья?

4. Подведение итогов.

Тема: «Семейный бюджет и личный финансовый план - Сложение и вычитание натуральных чисел»

Цель: Формирование функциональной грамотности на уроках математики

с применением межпредметной интеграции.

Ход урока:

1. Организационный момент.
2. Актуализация опорных знаний.
3. Решение задач:

Рассмотрим несколько сюжетных ситуаций.

1. Покупки в магазине:

Отправляя Витю и Машу в магазин, мама выдала им 300 рублей на совершение покупок.

а) Сколько денег потратил Витя в магазине, если известно, что Маша потратила 197 рублей, а домой дети принесли сдачу в размере 22 рублей?

б) Сколько денег нужно было бы попросить Вите у мамы, чтобы потратить столько же, сколько потратила сестра, и уложиться в свой бюджет?

в) Известно, что в магазине дети купили домой продукты для всей семьи: молоко, хлеб, колбасу и сыр. Кроме того, Витя купил себе 2 шоколадки, а Маша - несколько бутылок газировки. От каких расходов могли бы отказаться ребята, чтобы сэкономить семейные средства?

2. На карманные расходы:

Каждое утро мама выдает Ване 150 рублей на карманные расходы. Известно, что 40 рублей Ваня тратит на школьный буфет, на проезд до школы у него уходит на 20 рублей меньше, чем на буфет, на прогулку с друзьями после окончания уроков - на 7 рублей больше, чем на буфет, а на оплату мобильного телефона - на 10 рублей меньше, чем на прогулку.

- а) Сколько денег Ваня ежедневно тратит на проезд и прогулку с друзьями?
- б) Какая сумма свободных денег у него ежедневно остается?

3. Поход в кино:

Вася и Петя после школы отправились в кино. На двоих у них было 300 рублей.

Известно, что билеты в кино на двоих стоили в 3 раза меньше, чем сумма денег, которая была у ребят. Вася взял себе попкорн стоимостью 40 рублей, а

Петя - чипсы, которые стоили в два раза больше, чем попкорн Васи, и газировку, которая стоила на 60 рублей меньше, чем чипсы.

- а) Сколько стоили билеты, чипсы и газировка для ребят?
- б) Какую сумму денег ребята могут отложить себе в личные сбережения?

4. Подведение итогов.

Для проведения контрольного этапа, была проведена вторая диагностическая работа (заметим, что есть задания похожие на задания из первой диагностики).

Рассмотрим данную диагностику:

1. Кристина покупала апельсин и положила его на весы. Какова масса грейпфрута (рисунок 19)?

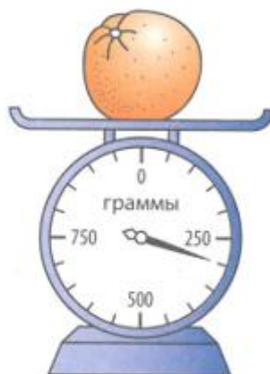


Рис. 19. Весы

2. Бабушка взвесила 3 одинаковых помидора на кухонных весах и сказала: «Ого, каждый помидор весит 1, 5 килограмма». Докажите, что бабушка ошиблась.

3. Екатерина в течение года отмечала в блокноте, сколько граммов зерна требовалось ее попугаю жако. Данные разделила на времена года (таблица 10):

Таблица 10

Расход зерна

Время года	Расход зерна в день, г
Лето	40
Осень	60
Зима	45
Весна	50

Екатерина сделала некоторые выводы по результатам наблюдения.
Выберите верные утверждения:

- 1) Весной ежедневно попугаю требуется вдвое больше зерна, чем зимой;
- 2) С января по август количество потребляемого попугаем зерна увеличивается;
- 3) Весной попугаю нужно больше корма, чем в другие времена года;
- 4) Если упорядочить времена года по количеству потребляемого корма от меньшего к большему, то получается: лето, зима, весна, осень.

3.1. Объясните ошибку в одном из неверных выводов.

4. На диаграмме (рисунок 20) представлена дневная температура в городе в начале мая.

Определите, в какой день была температура 14 градусов?



Рис. 20. Погода в начале мая

5. Варвара Семеновна из Санкт-Петербурга решила отправиться в Москву к своей подруге на новогодние каникулы. Она купила билет на поезд, который отправляется с Московского вокзала (рисунок 21) в 17:00.



Рис. 21. Московский вокзал

Варвара Семеновна, собираясь вечером в поездку помнила, что идти ей до станции метро примерно 13 минут, а на метро она проедет всего 17 минут, но, чтобы добраться до железнодорожной станции от метро придется пройти еще 24 минут. А главное, что прибыть на вокзал рекомендуется за 30 минут до отправления поезда. В какое время целесообразней выйти из дома?

Запишите решение и ответ.

4. Варвара Семеновна с Еленой Владимировной решили посетить музей, который расположен в Храме Василия Блаженного. Однако, узнав об предстоящем посещении музея, муж Елены – Павел Алексеевич, также проявил интерес и решил составить компанию. Отличным бонусом было то, муж подруги, является членом Международного совета музеев, а значит многое знает. Чтобы поход в музей был совсем запоминающимся, Елена Владимировна позвала и детей - семиклассника и дошкольника.

Посчитайте итоговую сумму за все приобретенные билеты, учитывая льготы (рисунок 22).

Входной билет – 800 р.
<i>Льготное посещение:</i> – Лица, не достигшие 16-летнего возраста, оплачивают половину стоимости входного билета.
<i>Бесплатное посещение:</i> – Дети дошкольного возраста; – Члены международного совета музеев; – Члены Организации объединенных наций по вопросам образования, науки и культуры; – Лица, имеющие социальные льготы (например, ветераны войны и труда).

Рис. 22. Информация о посещении музея

Данная работа оценивается следующими баллами:

Таблица 11

Оценивание заданий

Номер задания	Максимальный балл
1	1
2	1
3	2
3.1	1
4	1
5	2
6	2
ВСЕГО	10

Результаты оценок контрольной и экспериментальной группы представлены в таблице 12:

Таблица 12

Результаты оценок контрольной и экспериментальной группы

Кэф-т усвоения	Тестируемые учащиеся школы														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кконтр	3	3	4	2	2	5	4	3	3	2	4	4	5	4	3
Кэкспер	4	4	3	5	4	4	2	4	3	5	5	5	3	4	4

Продолжение таблицы 12

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Кконтр	3	3	2	4	3	5	5	4	3	3
Кэкспер	4	4	3	5	4	5	4	3	4	5

Представим на диаграмме результаты проверочной работы у контрольной (рисунок 23) и экспериментальной (рисунок 24) групп:



Рис. 23. Контрольная группа

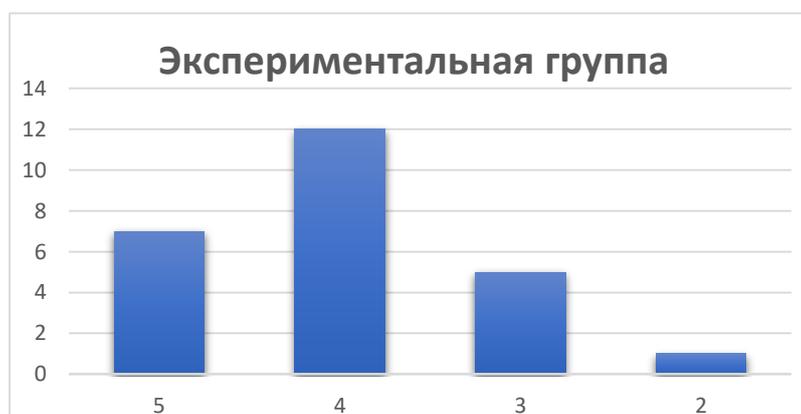


Рис. 24. Экспериментальная группа

Сравним результаты первой и второй работ (рисунок 25):

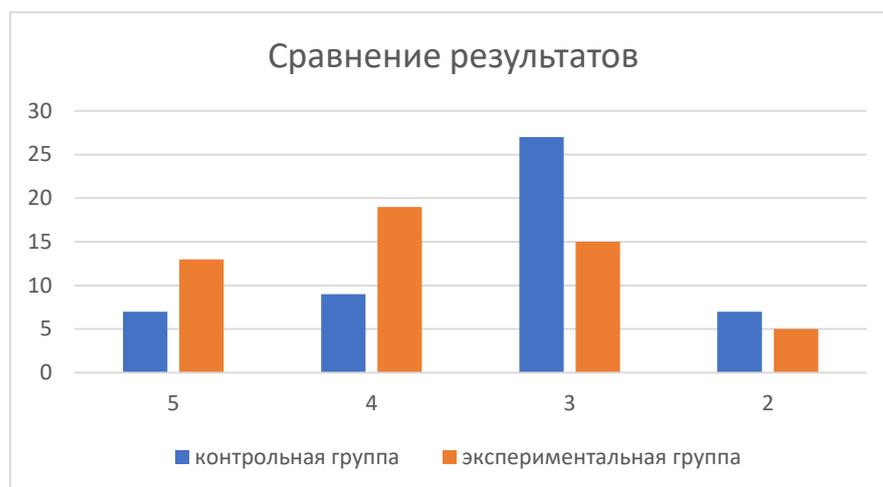


Рис. 25. Сравнение результатов

На диаграмме видно, что после внедрения методики, результат у экспериментальной группы выше, чем у контрольной. Однако, докажем эффективность нашей методики с помощью математической статистики – критерия Фишера.

Выдвинем гипотезы:

H_0 : межпредметная интеграция на уроках математики не помогает повысить функциональную грамотность у обучающихся;

H_1 : межпредметная интеграция на уроках математики помогает повысить функциональную грамотность у обучающихся;

Кроме того, нами был определен средний балл в контрольной и экспериментальной группах, он составляет 3,44 – в контрольной и 4 – в экспериментальной.

Важным этапом является нахождение медианы, моды и дисперсии.

1) Медиана.

Медиана – это средняя оценка распределения.

Для вычисления медианы необходимо расположить все оценки в числовом порядке. Посчитать итоговое количество оценок. Если получилось нечетное число, то нужно разделить его на 2 и округлить в большую сторону, чтобы найти положение среднего числа.

Медиана произвольной последовательности чисел – это медиана

соответствующей упорядоченной последовательности.

Для выборки, рассматриваемой в таблице 14, медиана в контрольной группе равна - 4, а в экспериментальной - 5.

2) Мода.

Мода – это значение, которое чаще всего появляется в наборе данных или наборе наблюдений.

В нашем случае, мода является значение – 3 для контрольной группы и 4 для экспериментальной.

Нормальное распределение будет тогда, когда средняя выборочная медиана и мода в выборке будут близки по значению.

Воспользуемся методом вторичной статистической обработки результатов достаточной степени для достоверности заключения.

3) Дисперсия.

Дисперсия характеризует, насколько частичное значение отклоняется от среднего размера в данной выборке. Чем больше дисперсия, тем больше отклонение. [Осинцева, с. 19]

Находится дисперсия по формуле:

$$\underline{S}_k^2 = \frac{1}{n_k-1} \sum_{i=1}^{n_k} (x_{ki} - \underline{x}_k)^2 \quad (1)$$

$$\underline{S}_э^2 = \frac{1}{n_э-1} \sum_{i=1}^{n_э} x_{эi} - \underline{x}_э^2, \text{ где } (2)$$

Количество испытуемых в контрольной выборке n_k составило – 25 человек, в экспериментальной $n_э$ – 25 человек. Выборочное среднее значение равно $\underline{x}_{\text{ср.контр.}} = 3,44$; $\underline{x}_{\text{ср.эксп.}} = 4,04$. По формулам представленным найдем выборочные дисперсии для рядов выборки таблицы 12, учитывая то, что $n < 30$.

$$\underline{S}_k^2 = \frac{1}{n_k-1} \sum_{i=1}^{n_k} x_{ki} - \underline{x}_k^2 = \frac{1}{24} \cdot 22,15 = 0,923 \quad (3)$$

$$\underline{S}_э^2 = \frac{1}{n_э-1} \sum_{i=1}^{n_э} (x_{эi} - \underline{x}_э)^2 = \frac{1}{24} \cdot 10,632 = 0,443 \quad (4)$$

Они оказались в обоих классах примерно одинаковые между собой,

поэтому считается, что данные выборки в группах распределяются по нормальному закону Гаусса и можно применить критерий Фишера.

$$F(n_k - 1; n_э - 1) = \frac{S_k^2}{S_э^2}, \quad (5)$$

$$F_{(24;24)} = \frac{0,923}{0,443} = 2,08 \quad (6)$$

Вычисленное значение нашего критерия Фишера оказалось выше табличного (приложение 3) для числа степеней свободы (24;24), которое составило 1,98.

Тогда, в результате полученных данных $F_{эмп} = 2,08$, $F_{крит} = 1,98$, следует, что $F_{эмп} > F_{крит}$, а значит гипотеза H_0 – отвергается.

Этот факт говорит о том, что данная методика обучения в экспериментальном классе оказалась эффективной.

ВЫВОД ПО 2 ГЛАВЕ

Обновленный ФГОС ООО призван найти решение задачи, которое связано с новым качеством образования. Важнейшей задачей является научить учащегося ориентироваться в потоке информации.

Однако, существует еще одна необходимость в виде формирования функциональной грамотности учащегося. Именно поэтому возможность интегрирования предметов поможет обобщить изученный материал и повысить уровень функциональной грамотности.

Межпредметная интеграция способствует выполнению всех трех функций обучения: образовательная, развивающая, воспитывающая.

Межпредметная интеграция позволяет научить обучающихся переносить знания из одной области в другую.

В нашей работе мы полагали, что межпредметная интеграция на уроках математики помогает эффективнее обучить учащихся.

Базой исследования являлась МАОУ Богандинская СОШ №2. Эксперимент осуществлялся в сравнительной форме, были выбраны 2 класса 1 класс (5 «А») – контрольный, 2 класс (5 «В») – экспериментальный.

На формирующем этапе нами были разработаны и проведены уроки межпредметной интеграции на формирование функциональной грамотности у обучающихся 5 класса.

В контрольном классе уроки велись в более традиционной форме.

Методика обучения в экспериментальном классе оказалась эффективной.

Подтверждение эффективности нашей методики было выявлено с помощью математической статистики – критерия Фишера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Под функциональной грамотностью следует понимать определение А.А. Леонтьева «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»

Методологической основой нашего исследования являются труды А.А. Леонтьева, В.А. Ермоленко, О.Ю. Васильева, О.Е. Лебедева, С.Г. Вершловского.

Были рассмотрены и раскрыты следующие направления функциональной грамотности, такие как: читательская, естественнонаучная, математическая, финансовая, креативное мышление и глобальные компетенции.

Определено формирование функциональной грамотности с учетом специфики заданий для обучающихся, которые находятся в непосредственной зависимости от степени актуализации межпредметной интеграции.

Изучена межпредметная интеграция на уроках математики, ее можно рассматривать как процесс и результат создания единого, цельного. В применении на уроках математики интеграция состоит в тесной взаимосвязи предметных областей, а также всестороннем раскрытии изучаемых явлений.

По В.Н. Максимову «межпредметные умения – это способность ученика устанавливать и усваивать связи в процессе переноса и обобщения, знаний, и умений из смежных предметов» [Максимов, с. 4].

У обучающегося должно быть сформировано умение решать задачи, через обобщенные методы, которые в свою очередь при соответствующем обучении смогут грамотно привести решение по направлению естественно-математического цикла.

Однако, в ходе исследования теоретической части, было выдвинуто предположение, что межпредметная интеграция на уроках математики помогает повысить функциональную грамотность у обучающихся.

Проверке данной гипотезы и посвящена следующая глава данного исследования, в которой нами будет описана опытно-экспериментальная работа по формированию функциональной грамотности средствами межпредметной интеграции на уроках математики.

Обновленный ФГОС ООО призван найти решение задачи, которое связано с новым качеством образования. Важнейшей задачей является научить учащегося ориентироваться в потоке информации.

Однако, существует еще одна необходимость в виде формирования функциональной грамотности учащегося. Именно поэтому возможность интегрирования предметов поможет обобщить изученный материал и повысить уровень функциональной грамотности.

Межпредметная интеграция способствует выполнению всех трех функций обучения: образовательная, развивающая, воспитывающая.

Межпредметная интеграция позволяет научить обучающихся переносить знания из одной области в другую.

В нашей работе мы полагали, что межпредметная интеграция на уроках математики помогает эффективнее обучить учащихся.

Базой исследования являлась МАОУ Богандинская СОШ №2. Эксперимент осуществлялся в сравнительной форме, были выбраны 2 класса 1 класс (5 «А») – контрольный, 2 класс (5 «В») – экспериментальный.

На формирующем этапе нами были разработаны и проведены уроки межпредметной интеграции на формирование функциональной грамотности у обучающихся 5 класса.

В контрольном классе уроки велись в более традиционной форме.

Методика обучения в экспериментальном классе оказалась эффективной.

Подтверждение эффективности нашей методики было выявлено с помощью математической статистики – критерия Фишера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алиев Ю.Б., Безбородова Л.А. Методика преподавания музыки в общеобразовательных учреждениях. Москва: Академия, 2002. С. 152-154.
2. Аристова Л.П. Активность учения школьника. Москва: Просвещение, 1968. 138 с.
3. Арутюнян Р.В. Проблема классификации межпредметных задач: теоретический и методологический анализ // Наука и образование, 2014. №7. С. 113-117. URL: <https://clck.ru/33J6aR> (Дата обращения: 20.10.2022).
4. Андрухина М.И. Межпредметная связь на уроках математики // Проблемы и перспективы развития образования в России, 2013. №40. С. 67-72. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhpredmetnaya-svyaz-na-urokah-matematiki> (Дата обращения: 20.10.2022).
5. Басова А.В., Тихомирова Л.Ф. Развитие логического мышления детей. Вологодград: Учитель, 2002. 98 с.
6. Басюк В.С., Ковалева Г.С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты // Отечественная и зарубежная педагогика, 2019. Т.1. №4 (61). С. 13-33. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39249302> (дата обращения: 12.12.2022).
7. Богдан С.М., Титова Е.Т. Реализация концепции развития математического образования // Методист, 2016. №2. С. 7-11. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28300773> (дата обращения: 12.12.2022).
8. Борисова А.М. О заданиях на формирование математической грамотности / А.М. Борисова // Математика в школе, 2015. №9. С. 35-42. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24957403> (дата обращения: 12.12.2022).
9. Ганичева Е.М. Формирование математической грамотности обучающихся / Департамент образования Вологодской области, Вологодский институт развития образования. Вологда: ВИРО, 2021. 84 с.
10. Гончарова И.В. Активизация познавательной деятельности учащихся

основной школы с помощью исторических фактов по математике // Дидактика математики: проблемы и исследования, 2020. №54. С. 29-33. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktivizatsiya-poznavatelnoy-deyatelnosti-uchaschihsya-osnovnoy-shkoly-s-pomoschyu-istoricheskikh-faktov-po-matematike/viewer> (Дата обращения: 26.10.2022).

11. Горнобатова Н.Н. Развитие познавательного интереса на уроках математики // Эксперимент и инновации в школе, 2006. №5. С 12-18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-poznavatel'nogo-interesa-na-urokah-matematiki/viewer> (Дата обращения: 12.10.2022).

12. Далингер В.А. Методика обучения математике. Традиционные сюжетно-текстовые задачи: учебное пособие для ВУЗов. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2020. 174 с.

13. Евтыхова Н.М. Краеведение на уроках математики как часть формирования функциональной математической грамотности школьников // Вестник Майкопского государственного технологического университета, 2018. Вып.3. С. 66-72.

14. Егорова Е.М. Межпредметные связи «технологии» и «математики» как средство развития познавательной активности учащихся основной школы // Общая педагогика, история педагогики и образования, 2003. С. 193 URL: <https://www.dissercat.com/content/mezhpredmetnye-svyazi-tekhnologii-i-matematiki-kak-sredstvo-razvitiya-poznavatelnoi-aktivnos> (Дата обращения: 28.12.2021).

15. Ермоленко В.А. Функциональная грамотность в современном контексте. Москва: Институт теории и истории педагогики, 2002. 119 с.

16. Зверев И.Д. Межпредметные связи в современной школ. Москва: Педагогика, 1981. 160 с.

17. Игнатова О.Г. Модульное обучение в рамках реализации межпредметных связей математики с другими предметами школьной программы // Вестник Российского университета дружбы народов, 2021. С. 147-156. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modulnoe-obuchenie-v-ramkah->

realizatsii-mezhpredmetnyh-svyazey-matematiki-s-drugimi-predmetami-shkolnoy-programmy (Дата обращения: 20.10.2022).

18. Ковалёва Г.С. PISA – 2018: Результаты международного исследования // Школьные технологии, 2018. №1. С. 156-163.

19. Красавина А. В., Немытова М. И. Использование различных форм проведения уроков по математике для активизации познавательной деятельности учащихся // Обучение и воспитание: методики и практика, 2013. №12. С. 12-18. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28216> (Дата обращения: 12.12.2021).

20. Куклина О.А. Формирование познавательных универсальных учебных действий обучающихся в процессе реализации межпредметных связей в предметной области «Математика» // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий, 2017. №2. С. 146-151. URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/5605/1/03kuklina2.pdf> (дата обращения: 21.12.2021).

21. Лященко Е. И. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики. Москва: Просвещение, 1988. 223 с.

22. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения. Москва: Просвещение, 1989. 52 с.

23. Максимова В.Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы. М.: Просвещение, 1987. С. 52-67.

24. Селевко Г. К. Альтернативные педагогические технологии. Москва: НИИ шк. техн, 2005. 224 с.

25. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. Москва: Народное образование, 2008. 256 с.

26. Смирнова А.С. РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ // Мир науки. Педагогика и психология, 2020. №12. С. 113-117. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-mezhpredmetnyh-svyazey-na-urokah-matematiki> (Дата обращения: 20.10.2022).

27. Субботкина З.Н. Методические аспекты использования интеграции

математики и физики как инструмента повышения познавательной активности // Наука, техника и образование, 2020. №18. С. 101-109. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-aspekty-ispolzovaniya-integratsii-matematiki-i-fiziki-kak-instrumenta-povysheniya-poznavatelnoy-aktivnosti/viewer> (Дата обращения: 26.10.2022).

28. Окунев А.А. О развитии творческих способностей учащихся. Москва: Просвещение, 1988. 145 с.

29. Осинская В. Н. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики. Киев: Рад. Школа, 2010. 210 с.

30. Осинцева Н.В. Организация педагогического эксперимента и математическая обработка его результатов. Ишим: Изд. ИГПИ, 2005. 47 с.

31. Пожидаева Л.В. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики // Обучение и воспитание: методики и практика, 2013. №8. С. 56-60. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktivizatsiya-poznavatelnoy-deyatelnosti-uchaschihsya-na-urokah-matematiki-1/viewer> (Дата обращения: 12.10.2022).

32. Тахиров Бахадур Омар Оглы. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся по математике через систему задач, реализующую межпредметные связи // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика, 2017. №12. С. 145-150. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-uchebno-issledovatel'skoy-deyatelnosti-uchaschihsya-po-matematike-cherez-sistemu-zadach-realizuyuschuyu-mezhpredmetnye-svyazi> (Дата обращения: 12.10.2022).

33. ТюмГУ. Тюмень. URL: https://www.utmn.ru/upload/medialibrary/590/51_1.PDF (Дата обращения: 13.09.2022).

34. ТюмГУ. Тюмень. URL: https://www.utmn.ru/upload/medialibrary/4af/773_1.PDF (Дата обращения: 18.09.2022).

35. ТюмГУ. Тюмень. URL: https://www.utmn.ru/upload/medialibrary/01f/12_1-1_.PDF (Дата обращения: 20.10.2022).

36. ТюмГУ. Тюмень. URL: <https://www.utmn.ru/upload/medialibrary/891/9>

7_1.PDF (Дата обращения: 05.09.2022).

37. Хасанов А.А. Межпредметные связи и их функции // Отечественная и зарубежная педагогика, 2012. №7.2. С. 115-119. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhpredmetnye-svyazi-i-ih-funktsii> (Дата обращения: 20.10.2022).

38. Федеральный государственный образовательный стандарт общего основного образования. Москва: Просвещение, 2011. 48 с.

39. Федорец Г.В. Межпредметные связи в процессе обучения: Учебное пособие. Липецк: Липецкий педагогический государственный институт, 1983. 88 с.

40. Хуторской А.В. Метапредметный подход в обучении: Научно-методическое пособие. Москва: Издательство «Эйдос», 2012. 73 с.

41. Шарипов В.И. Проблема классификации межпредметных задач: теоретический и методологический анализ // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки, 2014. №3. С. 12-19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhpredmetnye-svyazi-i-ih-funktsii> (Дата обращения: 20.10.2022).

Заказ на выполнение исследования

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
БОГАНДИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2
ТЮМЕНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
(МАОУ Богандинская СОШ № 2)

пер. Садовый, д.1, р.п. Богандинский, Тюменский район, Тюменская область, 625520
Приемная тел./ф. (3452) 720-020, бухгалтерия тел./ф. (3452)721-083;
email: bog2@obraz-tmr.ru
ИНН/КПП 7224017282/722401001

ЗАКАЗ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Заказчик: МАОУ Богандинская СОШ №2.

Формулировка задания: в связи с необходимостью изучения возможностей повышения уровня функциональной грамотности на уроках математики просим провести исследование на тему: «Межпредметная интеграция как средство формирования функциональной грамотности на уроках математики среди учащихся 5-7 классов».

Исполнитель: студент, обучающийся по магистерской программе «современное математическое образование направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», заочной формы обучения, Баханова Анастасия Андреевна.

Дата

Директор



01.09.2022

Полунина С.А.

Акт о внедрении

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
БОГАНДИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2
ТЮМЕНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
(МАОУ Богандинская СОШ № 2)

пер. Садовый, д.1, р.п. Богандинский, Тюменский район, Тюменская область, 625520

Приезжая тел./ф. (3452) 720-020, бухгалтерия тел./ф. (3452)721-083;

email: bog2@obraz-tmr.ru

ИНН/КПП 7224017282/722401001

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Настоящим актом подтверждаем, что результаты диссертационного исследования Бахановой А.А. на тему: «Межпредметная интеграция как средство формирования функциональной грамотности на уроках математики среди учащихся 5-7 классов» обладают актуальностью, представляют практический интерес и были использованы при обучении.

Директор МАОУ Богандинская СОШ №2



Полунина С.А.

Распределение Фишера

$k_1 \backslash k_2$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	161,45	199,50	215,72	224,57	230,17	233,97	238,89	243,91	249,04	234,52
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91	5,77	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07	2,90	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79	2,61	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,77	2,60	2,42	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48	2,29	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,38	2,19	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,31	2,11	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,42	2,25	2,05	1,81
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23	2,03	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,38	2,20	2,00	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,16	1,96	1,71