

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**
Педагогический институт

Кафедра математики и методики ее преподавания

**РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 531 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование,
профиль подготовки «Математическое образование»
факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Абрамовой Анастасии Александровны

Научный руководитель

зав. кафедрой, к.п.н., доцент

И. К. Кондаурова

подпись

дата

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

И. К. Кондаурова

подпись

дата

Саратов 2025

Введение. В педагогических трудах ученых имеется огромное количество определений понятия «межпредметные связи» (Е.А. Казьменко; В.Н. Максимова; Н.В. Морозова; Т.Е. Рыманова и др.) и практиков (Н.А. Арзьева, Н.Г. Горячева; Н.А. Бушмелева, Е.В. Разова и др), но несмотря на значительный объём исследований в этой области, проблема практической реализации межпредметных связей в обучении математике остаётся недостаточно проработанной в реальной педагогической практике. Существующие теоретические разработки часто не находят должного применения в школьном образовании из-за недостатка конкретных методических разработок, адаптированных к различным уровням обучения и типам задач, а также отсутствия чётких алгоритмов для учителей. Существует острая потребность в методических разработках и рекомендациях, которые учителя могли бы непосредственно использовать в своей повседневной работе, включая готовые примеры уроков, заданий и проектов.

Изучение данной темы способствует совершенствованию обучения математике за счет целенаправленной интеграции с другими дисциплинами, что позволяет учителям не только разнообразить учебный процесс, сделать его более мотивирующим и интересным для учащихся, но и повысить его эффективность. Межпредметные связи позволяют учащимся увидеть практическое применение математических знаний, что способствует их более глубокому пониманию и усвоению, а также формирует умение использовать математику для решения реальных проблем. Реализация межпредметных связей напрямую связана с требованиями ФГОС к формированию метапредметных результатов обучения. Этим обуславливается актуальность выбранной темы.

Цель бакалаврской работы: теоретическое обоснование и практическое подтверждение целесообразности и эффективности использования межпредметных связей при обучении математике в школе.

Задачи бакалаврской работы:

1. Уточнить определение, функции и виды межпредметных связей при обучении математике в школе.

2. Охарактеризовать методы, средства и формы организации обучения математике в условиях межпредметной интеграции.

3. Разработать и частично апробировать программу кружка «Математика вокруг нас», ориентированного на формирование у учащихся 7 класса устойчивого познавательного интереса к предмету посредством решения межпредметных задач.

Методы бакалаврской работы: анализ психолого-педагогической, методико-математической литературы; обобщение опыта работы действующих учителей; разработка и апробация методических материалов.

Структура бакалаврской работы: титульный лист; введение; два раздела («Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике в школе: теоретические аспекты»; «Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике в школе: практические аспекты»); заключение, список использованных источников.

Основное содержание работы. Первая глава «Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике в школе: теоретические аспекты» посвящена решению первой и второй задач бакалаврской работы. Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении литературу, мы обобщили эти понятия, и дали следующее определение. *Межпредметные связи в обучении математике* – это использование фактов и зависимостей из других учебных дисциплин для мотивации введения, изучения и иллюстрации абстрактных математических понятий, формирования практических навыков, нашедших свое отражение в содержании, формах и методах обучения математике и выполняющих в процессе обучения методологическую, образовательную, развивающую, воспитывающую и конструктивную функции.

Методологическая функция межпредметных связей выражена в том, что на их основе возможно формирование у учащихся представлений о системном подходе к познанию окружающей действительности. Образовательная функция межпредметных связей состоит в том, что с их помощью учитель формирует

такие качества знаний учащихся, как системность и осознанность. Развивающая функция межпредметных связей определяется их ролью в преодолении предметной инертности мышления и расширении кругозора учащихся.

Опираясь на связи с другими предметами, учитель математики реализует комплексный подход к воспитанию (воспитывающая функция межпредметных связей). Конструктивная функция межпредметных связей состоит в том, что с их помощью учитель совершенствует содержание учебного материала, методы и формы организации обучения. Учитель математики имеет дело с тремя видами межпредметных временных связей: предшествующими, сопутствующими и перспективными. Предшествующие межпредметные связи – это связи, когда при изучении материала курса математики опираются на ранее полученные знания по другим предметам. Сопутствующие межпредметные связи – это связи, учитывающие тот факт, что ряд вопросов и понятий изучаются практически одновременно как по математике, так и по другим предметам. Перспективные межпредметные связи используются, когда изучение материала по математике опережает его применение в других предметах (литература, русский язык, история, биология). Исходя из основных компонентов процесса обучения (содержания, методов, форм организации) выделяют содержательно-информационные и организационно-методические межпредметные связи.

Содержательно-информационные связи подразделяются на фактические, понятийные и теоретические. Межпредметные связи на уровне фактов (фактические) – это установление сходства фактов, использование общих фактов, изучаемых в курсах физики, химии, математики, и их всестороннее рассмотрение с целью обобщения знаний об отдельных явлениях, процессах и объектах изучения. Например, использование математики для вычисления химического состава вещества. Понятийные межпредметные связи – это расширение и углубление признаков предметных понятий, формирование понятий, общих для родственных предметов (общепредметных). К общепредметным понятиям в курсах естественнонаучного цикла относятся

понятия теории строения веществ – пропорции, следствия, движение, масса и т.п. Эти понятия широко используются при изучении различных процессов. При этом они углубляются, конкретизируются на математическом материале и приобретают обобщенный, общенаучный характер. Теоретические межпредметные связи – это развитие основных положений общенаучных теорий и законов, изучаемых на уроках по родственным предметам, с целью усвоения учащимися целостной теории. Важное значение при организации обучения математике в условиях межпредметной интеграции имеет подбор адекватных методов (эвристический; проблемный), средств (вопросы межпредметного содержания; межпредметные задачи) и форм организации учебного процесса (интегрированное занятие; межпредметные экскурсии, конференции, конкурсы и т.п.).

Частично-поисковый (эвристический метод обучения) в условиях межпредметной интеграции – это организация активного поиска решения межпредметных познавательных задач, выдвинутых в процессе обучения или самостоятельно сформулированных под руководством учителя или на основе эвристических указаний и программ. При этом мыслительный процесс приобретает продуктивный характер, но обязательно контролируется и направляется самими учащимися или педагогом. Эвристический метод необходим для постепенной подготовки учащихся к самостоятельной постановке и решению поставленной проблемы. Проблемное обучение в условиях межпредметной интеграции – это метод, в ходе которого подача нового материала происходит через создание межпредметной проблемной ситуации, которая является для учащихся интеллектуальным затруднением.

В качестве средств обучения математике в условиях межпредметной интеграции выступают вопросы межпредметного содержания и межпредметные задачи.

Вопросы межпредметного содержания направляют деятельность учащихся на осмысление и обобщение ранее изученных в других учебных темах и предметах знаний при усвоении нового математического материала.

Межпредметные задачи требуют соединения знаний из различных предметов, они способствуют более глубокому и осмысленному усвоению программного материала, совершенствованию умений выявлять причинно-следственные связи между явлениями. Решая межпредметные задачи, учащиеся выполняют познавательные действия: 1) осознание сущности межпредметной задачи, понимание необходимости применения знаний из других учебных предметов; 2) актуализация нужных знаний из других областей знания; 3) их перенос в новую ситуацию, соединение знаний из различных предметов; 4) синтез знаний, установление соответствия понятий, единиц измерения, расчетных действий, их выполнение; 5) получение результата, обобщение в выводах, закрепление понятий.

Приведем примеры математических задач с межпредметным содержанием.

Задача 1. Первый кусок сплава массой 400 г содержит $x\%$ меди, а второй кусок сплава массой 60 г содержит $y\%$ меди. Определите процентное содержание меди в новом сплаве, полученном сплавлением этих кусков.

Задача 2. Вкладчик положил в банк 5000 рублей. Банк обязуется выплачивать ему ежемесячно 4% дохода от первоначальной суммы вклада. Каков будет доход вкладчика через год?

Задача 3. Груши содержат $x\%$ воды, после сушки они содержат $y\%$ воды. Сколько сушеных груш получится из m кг свежих, если: $x = 70$, $m = 50$, $y = 30$.

Задача 4. Три подруги — Аня, Вера и Лена вложили деньги в банк под разные процентные ставки. Аня положила 6000 руб. под 5% годовых, Вера — 12000 руб. под $2,5\%$ годовых, Лена — 3000 руб. под 10% годовых. Докажите, что через год каждая из них получит одинаковый доход.

Задача 5. Один плиточник укладывал плитку 4 дня, а второй — 6 дней. Вместе они уложили 240 плиток. Сколько плиток в день укладывал первый плиточник, если второй укладывал на 5 плиток меньше в день, чем первый?

Одним из возможных видов занятий (как урочных, так и внеурочных) в условиях межпредметной интеграции являются интегрированные занятия. Они

строятся на основе какого-то одного предмета, который является главным (в нашем случае, это математика). Остальные, интегрируемые с ним предметы, помогают шире изучить его связи, процессы, глубже понять сущность изучаемого предмета, понять его связи с реальной жизнью и возможность применения полученных знаний на практике. Под интегрированным занятием, вслед за С.С. Салаватовой и М.Ю. Солощенко, будем понимать «специально организованное занятие, на котором решается определенная целостная проблема, для решения которой необходимы знания из различных областей». Структура интегрированных занятий, как отмечает Г.А. Монахова, отличается: четкостью, компактностью, сжатостью, логической взаимообусловленностью учебного материала на каждом этапе урока, большой информативной емкостью материала.

Интегрированное занятие состоит из следующих элементов:

- вступления (ставится цель и актуализируются опорные знания);
- основная часть (раскрывается содержание учебного материала);
- заключение (подведение итогов, оценивание работы учащихся, постановка домашнего задания).

Разрабатывая интегрированное занятие, учитель должен учитывать:

1. Тему занятия и ее взаимосвязь с другими школьными дисциплинами.
2. Цели занятия (целью таких занятий может являться не только повторение и систематизация изученного материала, но и применение полученных знаний в других дисциплинах).
3. Определение объектов изучения, т.е. выявление связи данной темы с другими предметами, круг ее использования в других предметах, явлениях природы.
4. Подбор методов изучения: наблюдение, научный эксперимент, самостоятельная работа, практические занятия, опыты.
5. Введение новых научных понятий с опорой на ранее изученные в разных учебных предметах.
6. Конкретизацию уже известных понятий, расширение их признаков с учетом применения в разных науках.

7. Обобщение знаний из разных учебных предметов в систему, объединенную одной проблемой, объектом изучения.

8. Применение знаний из других учебных предметов в различных видах практической деятельности учащихся.

Во второй главе «Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике в школе: практические аспекты» представлена разработанная нами программа кружка «Математика без границ» для учащихся 7 класса, описана проведенная опытно-экспериментальная работа по ее апробации.

Цель работы кружка: формирование устойчивого познавательного интереса к математике через решение межпредметных задач.

Категория обучаемых: дети 13-14 лет (7 класс).

Численность обучаемых: 10 человек.

Продолжительность обучения: 8 недель.

Режим занятий: работа кружка осуществляется согласно разработанному тематическому плану (таблица 1). Занятия проводятся еженедельно и рассчитаны на 1 час в неделю.

Каждое мероприятие сопровождается методической разработкой или планом проведения занятия.

Виды занятий: Квест-занятие (решение задач в формате расследования или соревнования). Проектное занятие (создание мини-проектов с презентацией результатов). Творческая мастерская (выполнение заданий с элементами искусства и моделирования). Ролевая игра (моделирование жизненных ситуаций с распределением ролей). Интегрированное занятие (межпредметная интеграция (связь с музыкой, биологией, химией и т.д.)). Групповая работа/командная деятельность (решение задач в малых группах, совместный поиск решений). Исследовательское занятие (изучение закономерностей, наблюдение, формулирование гипотез). Презентационно-обзорное занятие (представление итогов, участие в фестивале, обратная связь).

Таблица 1 – Тематическое планирование

№	Тема занятия	Цель и межпредметная связь	Содержание занятия	Формат/методика	Кол-во часов
1	Математика в следствии: «Улики на доске»	Логика + криминалистика	Расследование «дела» через логические цепочки, шифры, алгебраические улики	Детективный квест в классе	1
2	Формулы природы: «Золотое сечение и фракталы»	Геометрия + биология + искусство	Изучение пропорций в листьях, ракушках, рисунках; рисование по правилам золотого сечения	Мастерская, обсуждение	1
3	Профессия архитектора: «Чертим город будущего»	Геометрия + технологии + ИЗО	Проектирование города с использованием масштабов, симметрий, площади фигур	Работа в группах (мини-проект)	1
4	Музыка и математика: «Ритм и дроби»	Математика + музыка	Связь дробей, ритмов и длительностей нот; составление математических ритмов	Игра на ритм-стиксах, задания	1
5	Финансовая грамотность: «Школьный маркет»	Математика + экономика	Моделирование ярмарки: бюджеты, налоги, скидки, прибыль и убытки	Ролевая игра	1
6	Математика на кухне: «Рецепт с уравнением»	Арифметика + кулинария + химия	Масштабирование рецептов, процентные расчёты, разбор «секретов» приготовления с точки зрения формул	Кулинарная мастерская (без готовки — с моделированием)	1
7	Пространство вокруг нас: «3D-математика»	Пространственное мышление + ИЗО + информатика	Построение объёмных фигур из бумаги, их развёртки, объём и площадь	Бумажное моделирование	1
8	Итоговое занятие «Математический фестиваль»	Итоговая презентация + театрализация	Подготовка и проведение квеста или выставки для параллельных классов	Презентации, театр, игра	1

Опытно-экспериментальная работа проводилась по двум направлениям. В рамках первого направления было проведено анкетирование среди 28 учителей математики. Педагогам было предложено ответить на семь вопросов в Google таблице.

1. Могут ли межпредметные связи эффективно мотивировать познавательную деятельность учащихся на уроках математики?

Варианты ответов: да; нет; частично.

2. Можно ли утверждать, что межпредметные связи позволяют интегрировать знания из различных областей при изучении математики?

Варианты ответов: да; нет; частично.

3. Осуществляется ли практико-ориентированный подход в обучении, при использовании межпредметных связей («живут» только те знания, которые используются на практике)?

Варианты ответов: да; нет; частично.

4. Позволяет ли интеграция одного предмета с другим преодолевать межпредметную разобщенность в обучении?

Варианты ответов: да; нет; частично.

5. Способствуют ли межпредметные связи формированию у учащихся научного мировоззрения?

Варианты ответов: да; нет; частично.

6. Позволяет ли использование межпредметных связей на уроках математики формировать целостный взгляд на окружающий мир?

Варианты ответов: да; нет; частично.

7. Какие виды межпредметных связей применимы на уроках математики?

Варианты ответов: все многообразие их видов; фактические (установление сходства фактов, использование общих фактов, изучаемых в курсах физики, химии, математики, и их всестороннее рассмотрение с целью обобщения знаний об отдельных явлениях, процессах и объектах изучения); понятийные (это расширение и углубление признаков предметных понятий, и формирование понятий, общих для родственных предметов (общепредметных); теоретические

(развитие основных положений общенаучных теорий и законов, изучаемых на уроках по родственным предметам, с целью усвоения учащимися целостной теории).

Анализ ответов на первые шесть вопросов показал, что большинство опрошенных учителей считают, что применение межпредметных связей в школьном курсе математики играет существенную роль в мотивации познавательной деятельности учащихся (89,3%), способствует формированию научного мировоззрения (89,3%) и целостного взгляда на окружающий мир у учащихся (89,3%); позволяют интегрировать знания из различных областей (82,1%); осуществляет практико-ориентированный подход (89,3%) и преодолевает межпредметную разобщенность в обучении (82,1%). При ответе на седьмой вопрос анкеты «Какие виды межпредметных связей применимы на уроках математики?» большая часть учителей (75%) считает, что на уроках математики надо применять все многообразие видов межпредметных связей.

Второе направление опытно-экспериментальной работы предусматривало апробацию программы кружка «Математика без границ», которая проводилась в течение 8 недель преддипломной учебной практики (06.11.2024 - 31.12.2024) на базе муниципального общеобразовательного учреждения Вольского муниципального района «Средней общеобразовательной школы села Терса Вольского района Саратовской области» (учащиеся 7 «А» класса).

На первом занятии мы попытались определить, насколько учащиеся заинтересованы в изучении математики. Ребятам была предложена анкета, состоящая из 3 вопросов.

1. Как вы относитесь к предмету «математика» в школе? (По возможности поясните почему).

Варианты ответов: положительно (занимаюсь с удовольствием, нравится решать задачи, размышлять и добиваться результата); отрицательно (не люблю математику; математика мне не пригодится в жизни); нейтрально (испытываю трудности на уроках математики, связанные в основном с пробелами в знаниях).

2. Нужны ли знания по математике при изучении других школьных дисциплин?

Варианты ответов: да; нет; не знаю.

3. Как вы считаете, знания по математике пригодятся вам в жизни?

Варианты ответов: да; нет; не знаю.

В результате анкетирования учащихся было выявлено, что на начало учебного года (сентябрь 2024 г.) положительное отношение и интерес к предмету «математика» имели только 30% учащихся. 50% опрошенных считали, что математика не пригодится им в дальнейшей жизни. А 20% учащихся сомневались, что знания по математике потребуются при изучении других школьных дисциплин.

Далее с 6 ноября 2024 г. по 31 декабря 2024 г. было проведено 8 занятий, во время которых я старалась не только апробировать подобранное методико-математическое содержание, но и максимально повысить степень заинтересованности учащихся предметом посредством решения математических задач межпредметного характера.

Результаты повторного анкетирования (декабрь 2024 г.) показали увеличение интереса к предмету: его стали проявлять 90% учащихся. У детей улучшилась успеваемость, и появились некоторые достижения в области математики (таблица 2):

Таблица 2

№	Ф.И.	Улучшилась успеваемость по алгебре, геометрии	Появился (имеется) интерес к изучению математики	Выбран физ-мат профиль	Победили ли математического конкурса
1	Бутылкин Артем	+	+	+	+
2	Варанова Ксения		+		
3	Доннова Милена	+	+	+	+
4	Зинеева Ольга		+	+	+
5	Ирехова Яна	+	+		
6	Ишин Данила	+	+		
7	Крылов Сергей	+	+	+	
8	Липатова Ксения	+	+		

9	Шуленин Даниил		+	+	+
10	Чертков Руслан	+			

Проведенная опытно-экспериментальная работа показала положительную динамику развития интереса к предмету посредством решения математических задач межпредметного характера, подтвердив тем самым эффективность использования межпредметных связей при обучении математике в школе.

Заключение. Результаты, полученные при написании выпускной бакалаврской работы.

1. Уточнены определение, функции и виды межпредметных связей при обучении математике в школе.

2. Охарактеризованы методы, средства и формы организации обучения математике в условиях межпредметной интеграции.

3. Разработана и экспериментально проверена программа кружка «Математика без границ». Проведенная опытно-экспериментальная работа подтвердила эффективность использования межпредметных связей при обучении математике в школе.