

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Реализация межпредметных связей в процессе школьного обучения
математике**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 521 группы

направления 44.03.01 – «Педагогическое образование (профиль –
математическое образование)» механико-математического факультета

Письменной Елены Евгеньевны

Научный руководитель

к.п.н., доцент

И.К. Кондаурова

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

И.К. Кондаурова

Саратов 2017

Введение. Одним из активно разрабатываемых учеными (Е.А. Казьменко; В.Н. Максимова; Н.В. Морозова; Т.Е. Рыманова и др.) и практиками (Н.А. Арязева, Н.Г. Горячева; Н.А. Бушмелева, Е.В. Разова и др.) направлений, работающих на достижение требований Федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения, является реализация межпредметных связей. Общеизвестно, что интерес учащихся к изучению математики в последние десятилетия резко снижается. В ходе бесед, анкетирования учащихся, анализа форумов школьников чаще всего звучит: «неинтересно», «скучно», «непонятно» и т.п. На наш взгляд, одно из решений этой проблемы следует искать в усилении межпредметных связей при изучении математики в школе. 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 экспериментально проверить программу кружка «Математика вокруг нас», ориентированного на формирование у учащихся 7 класса устойчивого познавательного интереса к предмету посредством решения межпредметных задач.

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

Структура работы: титульный лист; введение; две главы («Теоретические аспекты использования межпредметных связей в процессе школьного обучения математике»; «Практические аспекты использования межпредметных связей на

уроках математики и во внеурочной работе»); заключение, список использованных источников.

Основное содержание работы. Первая глава «Теоретические аспекты использования межпредметных связей в процессе школьного обучения математике» посвящена решению первой и второй задач бакалаврской работы. Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении литературу, мы определили межпредметные связи в обучении математике как педагогическую категорию для обозначения интегративных отношений между объектами, явлениями и процессами реальной действительности, 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.

Учителю математики приходится иметь 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. Различают связи внутрицикловые (связи математики с физикой, химией и т.п.) и межцикловые (связи математики с историей, технологией и т.п.). 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.

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 300 г содержит $p\%$ меди, а второй кусок сплава массой 200 г содержит $q\%$ меди. Определите процентное содержание меди в новом сплаве, полученном сплавлением этих кусков.

Задача 2. Вкладчик положил в банк n р. Банк обязуется выплачивать ему ежемесячно $k\%$ дохода от первоначальной суммы вклада. Каков будет доход вкладчика через год?

Задача 3. Яблоки содержат $p\%$ воды, после сушки они содержат $q\%$ воды. Сколько сушеных яблок получится из m кг свежих, если: $p = 60$, $m = 40$, $q = 20$.

Задача 4. Три сестры поместили разные суммы на вклад в банке. Первая поместила a р. под $p\%$ годовых, вторая – $2a$ р. под $\frac{p}{2}\%$ годовых, третья – $\frac{a}{2}$ р. под 2% годовых. Докажите, что через год доходы сестер от вложения денег будут одинаковые.

Задача 5. Проливной дождь лил 9 ч подряд и наполнил некоторую часть открытого бассейна. Если бы дождь прекратился, то насос откачал бы воду за 3 ч. Определите, за сколько часов насос откачает воду из бассейна, если дождь

продолжает лить. Считайте процессы наполнения бассейна и откачки воды равномерными.

Задача 6. Одна швея шила фартуки 6 дней, а другая швея шила такие же фартуки 12 дней. Вместе они сшили 222 фартука. Сколько в день шила первая швея, если известно, что вторая швея ежедневно шила на 10 фартуков меньше, чем первая?

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». Интегрированное занятие состоит из вступления (ставится цель и актуализируются опорные знания); основной части (раскрывается содержание учебного материала); заключения (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 «Практические аспекты использования межпредметных связей на уроках математики и во внеурочной работе» представлена разработанная нами программа кружка «Математика вокруг нас» для учащихся 7 класса, описана проведенная опытно-экспериментальная работа по ее апробации.

Цель работы кружка: формирование у учащихся устойчивого познавательного интереса к предмету посредством решения межпредметных задач.

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

Численность обучаемых: 10 человек.

Продолжительность обучения: один учебный год.

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

Виды занятий: лекции; практические занятия (решение задач, выполнение лабораторных работ, выступления обучающихся (мини-доклады и т.п.) и др.; игровые занятия («Своя игра» и др.) и др.

Каждое мероприятие сопровождается методической разработкой или планом проведения занятия.

Таблица 1 – Тематическое планирование

№	Тема	Содержание	Кол-во час
1	Организационное занятие	Определение исходного уровня развития познавательного интереса к предмету. Знакомство учащихся с планом работы кружка. Выбор актива кружка. Выбор названия и девиза кружка	1
2-3	Математика и законы красоты в искусстве	Математика в изобразительном искусстве (графика, живопись, скульптура, декор, дизайн). Красота математики в музыке	2
4	Иллюзии зрения	Презентация «Геометрические иллюзии». Творческие задания	1
5-7	Задания на пропорции, проценты и отношения	Межпредметные задания в системе «LeaningApps.org» (повторение). Решение задач «математика + (физика, химия, биология)»	3
8-9	История математики	Пробуждающаяся наука. Математика Древнего Египта, Вавилона и Греции (Б.Л. Ван дер Варден). Историко-математические исследования (сообщения, презентации)	2
10-11	Фракталы и чудеса природы	Математические узоры (презентация)	2
12	Виртуальная экскурсия	Выставка художественной математики «Ощути математику»	1
13-14	Система координат	«На координатной плоскости...» (рисунки, чертежи, карты)	2
15	Симметрия в природе	Решение задач биологического и краеведческого содержания	1
16	Ориентация на местности	Решение задач с географическим содержанием. Карта местности. Масштаб. Определение азимута	1
17	Математический марафон	Тема: «Математика вокруг нас». Задания географического, биологического и краеведческого содержания	1
18-19	Логические задачи	Логические задачи с межпредметным содержанием (методы решения)	2
20-21	Геометрия в природе и архитектуре	Плоские фигуры. Основные группы геометрических тел (шар, цилиндры, конусы, пирамиды, призмы). Развертки и создание геометрических тел	2
22	Невозможные фигуры	Невозможный треугольник и невозможная лестница. Невозможные фигуры из бумаги	1
23	Математика и художественная литература	Рассказы и стихи о математике, на математическом языке	1
24-25	Математика в движении	Задачи на движение. Математика в спорте, танцах	2
26-27	Математика в экономике	Игра «Экономика должна быть экономной». Решение задач на темы (семейный бюджет, расчет коммунальных платежей и т.п.)	2

Продолжение таблицы 1

28-29	Лабораторные работы на переливание и взвешивание	Лабораторные работы на переливание и взвешивание. Решение текстовых задач на переливание и взвешивание	2
30	Математический конкурс «Своя игра»	Интеллектуальный межпредметный математический конкурс среди учащихся 6-7 классов	1
31	Проектная деятельность	Создание индивидуальных проектов учащихся по теме «Межпредметные связи»	1
		Защита проектов	1
32-33	Итоги года	Подведение итогов работы кружка (создание презентации, репортажа)	2
34	Завершающее занятие	Определение достигнутого уровня развития познавательного интереса к предмету	1

Опытно-экспериментальная работа проводилась по двум направлениям. В рамках первого направления на сайте Всероссийского конструктора электронных портфолио «Уч.Портфолио» нами было проведено анкетирование среди 41 учителей математики из разных регионов Российской Федерации. Педагогам было предложено ответить на семь вопросов.

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 преодолеть 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 (92,7%), способствует формированию научного мировоззрения (89,7%) и целостного взгляда на окружающий мир у учащихся (80,6%); позволяют интегрировать знания из различных областей (85,4%); осуществляет практико-ориентированный подход (87,2%) и преодолевает межпредметную разобщенность в обучении (92,1%). При ответе на седьмой вопрос анкеты «Какие виды межпредметных связей применимы на уроках математики?» большая часть учителей (87,5%) считает, что на уроках математики надо применять все многообразие видов межпредметных связей.

Второе направление опытно-экспериментальной работы предусматривало апробацию программы кружка «Математика вокруг нас», которая проводилась в течение 2016/2017 учебного года на базе Медико-биологического лицея г. Саратова (учащиеся 7 «Б» класса) учителем математики Пакиной Е.Х.

На первом занятии (констатирующий этап эксперимента) 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 2016 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.

На формирующем этапе эксперимента (октябрь 2016 г. – апрель 2017 г.) было проведено 34 занятия, во время которых учитель старалась не только апробировать подобранное нами методико-математическое содержание, но и максимально повысить степень заинтересованности учащихся предметом посредством решения математических задач межпредметного характера.

Результаты повторного анкетирования (май 2017 г.) показали увеличение интереса к предмету: его стали проявлять 90% учащихся. У детей улучшилась успеваемость, и появились некоторые достижения в области математики (таблица 2): 1) в математическом конкурсе «Своя игра» среди 7-х классов команда 7 «Б» заняла первое место с большим отрывом в 60 очков от второго

места; 2) физико-математический профиль дальнейшего обучения в школе выбрали 5 человек из класса.

Таблица 2 – Результаты повторного анкетирования и достижения учащихся, посещающих кружок «Математика вокруг нас» (май 2017 г.).

№	Ф.И.	Улучшилась успеваемость по алгебре, геометрии	Появился интерес к изучению математики	Выбран физ-мат профиль	Победители математич конкурса «Своя игра»
1	Бадеев Денис	+	+	+	+
2	Гадашова Нурана		+		
3	Кузьминская Мария	+	+	+	+
4	Кузьмищев Михаил		+	+	+
5	Процко Евгения	+	+		
6	Сергеев Даниил	+	+		
7	Усанова Софья	+	+	+	
8	Ушаков Никита	+	+		
9	Шапкарин Денис		+	+	+
10	Яковлев Артём	+			

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 вокруг нас». Проведенная опытно-экспериментальная работа подтвердила эффективность использования межпредметных связей при обучении математике в школе.