

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Профессионально ориентированное обучение математике в
Медико-биологическом лицее г. Саратова**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 3 курса 323 группы

направления 44.04.01 – Педагогическое образование

механико-математического факультета

Батеевой Евгении Хурshedовны

Научный руководитель

зав. кафедрой, к. п. н., доцент _____

подпись, дата

И. К. Кондаурова

Зав. кафедрой

к. п. н., доцент _____

подпись, дата

И. К. Кондаурова

Саратов 2018

Введение. Обучение школьников в Медико-биологическом лицее ориентировано в основном на углубленное изучение профильных предметов. Между тем, математика имеет большое значение для тех, кто увлекается биологией, химией и т.п. Однако учащиеся естественнонаучного профиля не всегда осознают важность изучения математики для предстоящей профессиональной деятельности. Также можно констатировать наличие недостатков в преподавании математики таким учащимся. Одним из них является недостаточная реализация в образовательном процессе межпредметных связей между математикой и профильными дисциплинами. В то время как использование профессионально ориентированного математического материала, с одной стороны будет способствовать формированию естественнонаучных понятий, с другой стороны поможет прочнее усвоить математический материал и послужит мотивационной основой для стимулирования интереса учащихся к математике. Вопросы остаются и к содержательной фабуле используемых профессионально ориентированных задач: при их составлении учителя чаще обращаются к учебному материалу из курса биологии и физики, а примеры химического содержания являются редкостью. Еще одна проблема при организации профессионально ориентированного обучения математике касается 5-6 классов естественнонаучного направления. В связи с тем, что в этих классах трудно реализовать межпредметные связи с дисциплинами естественнонаучного профиля на уроках, мы предлагаем использовать возможности внеурочной работы.

При написании работы мы опирались на исследования ученых, изучающих: разные аспекты профессионально ориентированного обучения математике в школе и вузе (Е. В. Иващенко; Е. Г. Копосова; П. Г. Пичугина и др.); взаимосвязь элементов математики с природой, химией, биологией (С. С. Салаватова, М. Ю. Солощенко, Г. А. Монахова и др.). Несмотря на то, что в указанных работах намечен ряд подходов к эффективной организации

профессионально ориентированного обучения математике учащихся классов естественнонаучного направления, целостного видения проблемы и научно-обоснованного методического обеспечения ее решения нами обнаружено не было. Указанные обстоятельства подчеркивают актуальность темы магистерской работы.

Цель работы: выявить и экспериментально проверить педагогические условия эффективной организации профессионально ориентированного обучения математике в классах естественнонаучного направления на базе Медико-биологического лицея города Саратова.

Задачи работы.

1. На основе теоретико-методологического анализа психолого-педагогической и методико-математической литературы, собственного педагогического опыта выявить педагогические условия эффективной организации профессионально ориентированного обучения математике в классах естественнонаучного направления.

2. Проиллюстрировать практическое использование выявленных педагогических условий на занятиях профессионально ориентированного математического кружка и уроках математики в 7-8 классах естественнонаучного направления на базе Медико-биологического лицея города Саратова.

Научная новизна работы заключается в обосновании возможности реализации профессионально ориентированного обучения математике в классах естественнонаучного направления через единство урочной и внеурочной деятельности с приоритетом использования: в 5-6 классах внеурочной кружковой работы, в 7-8 классах преимущественно посредством решения профессионально ориентированных задач (на уроках) и выполнения профессионально ориентированных математических проектов (во внеурочной работе).

Практическая значимость работы заключается в воспроизводимости ее

результатов и возможности использования их (после соответствующей адаптации) в программах урочной и внеурочной деятельности учащихся при обучении математике в различных профильных образовательных организациях.

Методы магистерской работы: анализ психолого-педагогической, методико-математической литературы; изучение нормативных документов; обобщение собственного опыта работы и опыта работы учителей математики; разработка и апробация научно-методических материалов; педагогический эксперимент.

Структура работы: титульный лист; введение; две главы; заключение; список использованных источников.

Основное содержание работы. Первая глава «Профессионально ориентированное обучение математике учащихся 5-8 классов естественнонаучного направления в Медико-биологическом лицее г. Саратова: теоретические аспекты» посвящена решению первой задачи магистерской работы.

Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении литературу, мы определили профессионально ориентированное обучение как целенаправленное взаимодействие преподавателя и обучающегося, обеспечивающее качественную предметную подготовку с использованием принципа профессиональной направленности с одновременным осознанием роли и ценности предмета (в нашем случае математики) для предстоящей профессиональной деятельности.

Далее в главе сформулированы педагогические условия эффективной организации профессионально ориентированного обучения математике учащихся 5-8 классов естественнонаучного профиля, обучающихся в Медико-биологическом лицее.

1. Реализация межпредметных связей математики с дисциплинами естественнонаучного профиля должна осуществляться как на уроках, так и во внеурочной работе с приоритетом использования: в 5-6 классах внеурочной

кружковой работы (профессионально ориентированный математический кружок), в 7-8 классах преимущественно посредством решения профессионально ориентированных задач (на уроках) и выполнения профессионально ориентированных математических проектов (во внеурочной работе).

2. На кружковых занятиях по математике в 5-6 классах предпочтительно использовать профессионально ориентированные задачи, в фабуле которых используются сведения из биологии и экологии. На уроках математики в 7 классе можно решать математические задачи с химическим содержанием, решение которых требует знаний основ атомно-молекулярной теории строения вещества, а также задачи с биологическим содержанием. В 8 классе целесообразно увеличить количество решаемых задач на смеси, растворы, получение чистого вещества из смеси.

При этом под профессионально ориентированной задачей мы понимали задачу, представляющую абстрактную модель некоторой реальной ситуации, возникающей в профессиональной деятельности, решаемую математическими методами или методами, применяемыми в предстоящей профессиональной деятельности, и способствующую развитию личности. Под системой профессионально ориентированных задач понимали задачи, подобранные по определенной теме какого-либо раздела курса математики, включающие профессионально значимое содержание из области предстоящей профессиональной деятельности. Для включения в обучение математике системы профессионально-ориентированных задач необходимо выполнить следующие шаги: а) произвести выборку необходимого теоретического материала из предметной области математики; б) установить межпредметные связи между математикой и практическими приложениями, относящимися к сфере предстоящей профессиональной деятельности из профильных предметов.

Применение профессионально-ориентированных задач на каждом этапе обучения выполняет свою определенную задачу:

– носителя новых профессионально значимых знаний и способов действий на этапе изучения нового материала и как формы подачи профессионально направленного содержания;

– средства реализации метода математического моделирования на этапе закрепления при решении задач;

– средства мотивации, развития познавательного интереса учащихся, которое обеспечивается фабулой задачи, – на всех этапах обучения математике.

Во второй главе «Профессионально ориентированное обучение математике учащихся 5-8 классов естественнонаучного направления в Медико-биологическом лицее г. Саратова: практические аспекты» решается вторая задача магистерской работы. В главе экспериментально проверяется эффективность, сформулированных в главе 1, педагогических условий эффективной организации профессионально ориентированного обучения математике учащихся 5-8 классов естественнонаучного профиля, обучающихся в Медико-биологическом лицее.

В главе представлены программа и организационные вопросы создания и эффективного функционирования профессионально ориентированного кружка «Эврика» для учащихся 6 классов Медико-биологического лицея города Саратова.

Цель работы кружка: повышение заинтересованности учащихся предметом посредством освоения математического аппарата, позволяющего моделировать, анализировать и решать профессионально ориентированные задачи, с фабулой, содержащей сведения из профильных естественнонаучных дисциплин (биология, экология, химия, география и т.п.).

Категория обучаемых: дети 11-12 лет (6 классы), обучающиеся в Медико-биологическом лицее города Саратова.

Численность обучаемых: 15 человек.

Продолжительность обучения: один учебный год (34 часа).

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

Таблица 1 – Тематическое планирование

№	Тема	Содержание	Кол-во часов
1	Вводное занятие	Входное тестирование и анкетирование. Беседа о назначении кружка. Знакомство учащихся с планом работы кружка. Выбор старосты, актива и редколлегии кружка. Выбор названия, девиза и эмблемы кружка	1
2	Уголок кружка «Эврика»	Разработка рубрик уголка, распределение обязанностей	1
3	Из истории математики	Цифры у разных народов. Логические задачи, решаемые с использованием таблиц. Творческие задания	1
4	Математический волейбол	Игра для проверки и отработки вычислительных навыков	1
5	Турнир «Своя игра»	Интеллектуальный межпредметный математический турнир	1
6-8	Математика и природа	Симметрия вокруг нас. Видеофильм «Симметрия вокруг нас» (просмотр и обсуждение). Задания на построение симметрии	1
		Знакомство с фракталами. Просмотр и обсуждение видеофильма: «Фракталы - чудеса природы». Элементы фрактальной геометрии	1
		Геометрические иллюзии. Презентация «Иллюзия зрения». Занимательные факты	1
9-11	Математика и биология	Значение математики в биологии. Решение биологических задач.	2
		Игра «Математическая рыбалка»	1
12	Математика и экология	Решение задач с экологическим содержанием	1
13	Математика и география	Решение задач с географическим содержанием	1
14	Математический турнир по теме «Знатоки живой природы»	Конкурсная программа с решением заданий с биологической и краеведческой фабулой	1
15	«Математика +»	Задания, связанные с химией и физикой	1
16	Математика и ЗОЖ	Связь математики со здоровым образом жизни	1

Продолжение таблицы 1

№	Тема	Содержание	Кол-во часов
17-18	Значение математики в современной медицине	Лекция «Значение математики в современной медицине». Использование схем и графиков. Медицинские приборы	1
		Применение математики в медицинских расчетах	1
19-21	КВМ . Стенгазета «Математика и мир вокруг нас»	Подготовка к КВМ. Подбор материала для стенгазеты	1
		Изготовление стенгазеты «Математика и мир вокруг нас»	1
		КВМ. Мини-сказки, интермедия, разыгрываются мини-спектакли, обязательно с применением математических терминов и межпредметных связей	1
22-23	Проектная деятельность в рамках «Недели математики»	Разработка групповых проектов по теме «В мире математики»	2
24	Школьная математическая конференция «В мире математики»	Представление лучших проектов на школьной математической конференции. Подведение итогов и награждение	1
25	Международный дистанционный образовательный конкурс «Кенгуру»	Подготовка к конкурсу. Решение демо-версии. Участие в конкурсе «Кенгуру»	2
26-27	Прикладная математика	Решение задач прикладного характера	2
28-30	Проектная деятельность	Создание групповых и индивидуальных проектов учащихся по теме «Математика и другие науки»	2
		Защита проектов	1
31	Тестирование и анкетирование	Выходное тестирование и анкетирование	1
32-33	Отчет о работе кружка. Фотогазета или презентация.	Подготовка проекта итоговой газеты (фотоматериал к фотогазете или слайды к презентации). Создание стенгазеты по итогам работы математического кружка	2
34	Итоги года.	Презентация стенгазеты по итогам работы математического кружка. Оглашение результатов Международного дистанционного образовательного конкурса.	1

В главе приводятся разработки кружковых занятий, а также методические материалы для уроков алгебры в 7-8 классах естественнонаучного направления.

Приведем пример одной из профессионально ориентированных задач, которые могут быть предложены учащимся при изучении темы «Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными».

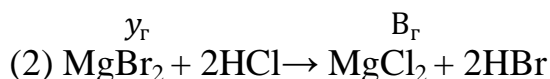
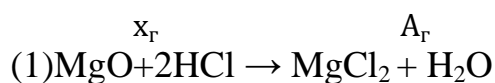
Условие задачи: 5 г хлорида магния получено при обработке 6,5 граммов смеси оксида и бромида магния соляной кислотой. Определить состав смеси.

Дано: $m(\text{MgO} + \text{MgBr}_2) = 6,5 \text{ г}$; $m(\text{MgCl}_2) = 5 \text{ г}$;

Найти: $m(\text{MgO}) = ?$ $m(\text{MgBr}_2) = ?$

Решение:

Составим уравнение реакции:



Учитель: Пользуясь таблицей Менделеева найдём Молярную массу веществ (таблицу можно вывести на экран проектора):

$$M(\text{MgO}) = M_{\text{г}} + O = 24 \text{ г/моль} + 16 \text{ г/моль} = 40 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{MgBr}_2) = M_{\text{г}} + B_{\text{г}} = 24 \text{ г/моль} + (79,9 \text{ г/моль} \cdot 2) = 183,8 \text{ г/моль} \approx 184 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{MgCl}_2) = M_{\text{г}} + Cl_2 = 24 \text{ г/моль} + (35,45 \text{ г/моль} \cdot 2) = 94,9 \text{ г/моль} \approx 95 \text{ г/моль}$$

Составим систему уравнений:

Чтобы получить (1) уравнение системы решим следующие пропорции:

$$x_2 \quad - \quad A_{\text{г}}$$

$$40 \text{ г/моль} \quad - \quad 95 \text{ г/моль}$$

$$\text{Получим: } A_2 = \frac{x \cdot 95 \text{ г/моль}}{40 \text{ г/моль}} = 2,375x \approx 2,4x$$

$$y_{\text{г}} \quad - \quad B_{\text{г}}$$

$$184 \text{ г/моль} \quad - \quad 95 \text{ г/моль}$$

$$\text{Получим: } B_{\text{г}} = \frac{y \cdot 95 \text{ г/моль}}{184 \text{ г/моль}} \approx 0,516y \approx 0,5y$$

(1) уравнение примет вид: $A + B = 5$, или подставив значения A и B :

$$2,4x + 0,5y = 5;$$

(2) уравнение: $x + y = 6,5$, так как по условию смесь оксида и бромида магния составляет 6,5 граммов.

Решим систему методом сложения:

$$\begin{cases} 2,4x + 0,5y = 5, \\ x + y = 6,5; \end{cases} \quad | \cdot (-2) \quad \begin{cases} -4,8x - y = -10, \\ x + y = 6,5; \end{cases} \quad \begin{cases} -3,8x = -3,5, \\ x + y = 6,5; \end{cases}$$
$$\begin{cases} x = 0,9, \\ y = 6,5 - 0,9; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 0,9, \\ y = 5,6. \end{cases}$$

Ответ: масса $MgO = 0,9$ г, масса $MgBr_2 = 5,6$ г.

Опытно-экспериментальная работа по проверке эффективности сформулированных педагогических условий проводилась с 2015 по 2018 годы на базе МАОУ «Медико-биологический лицей» города Саратова.

Первый этап эксперимента: 2015-2016 учебный год. В исследовании приняли участие 15 учащихся 6 «б» класса. Первый этап эксперимента проводился с сентября 2015 по май 2016 года и включал в себя 3 стадии: констатирующую, формирующую и контрольную. Констатирующая стадия эксперимента проводилась с 14 по 25 сентября 2015 года. Была поставлена задача: определить исходное состояние познавательной активности учащихся (используя педагогическое наблюдение) и отношение учащихся 6 «б» класса к математике (анкетирование). Результаты исходного педагогического наблюдения (сентябрь 2015 года) проиллюстрированы рисунком 1.

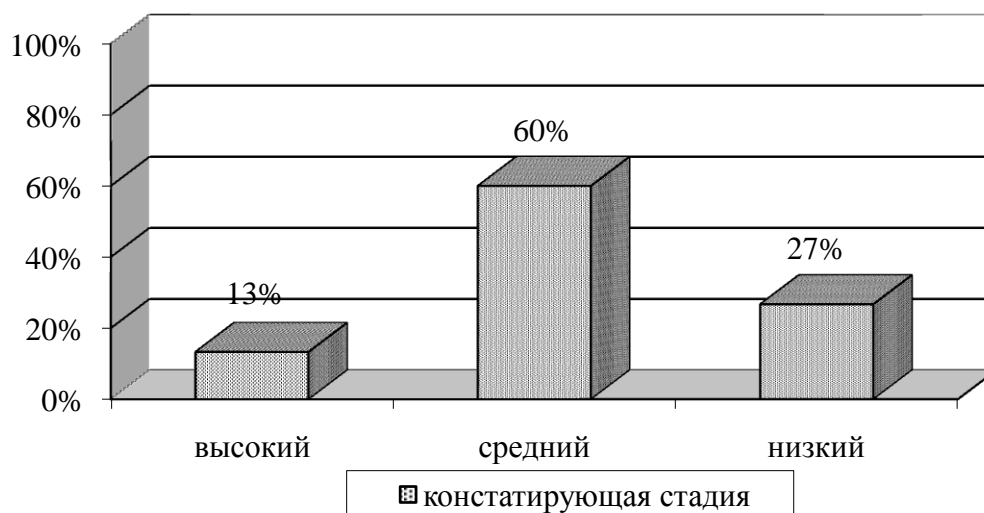


Рисунок 1 – Результаты исходного педагогического наблюдения (сентябрь 2015 года)

Также с ребятами было проведено анкетирование. Полученные результаты позволили сделать вывод, что внеурочная работа в классе велась недостаточно интенсивно, однако 60% ребят заинтересованы и будут посещать профессионально ориентированный математический кружок.

В течение 2015/2016 учебного года нами проводилась формирующая стадия первого этапа эксперимента. Для выполнения сформулированных в главе 1 педагогических условий была разработана и апробирована программа профессионально ориентированного математического кружка «Эврика». Было проведено 34 занятия кружка, ориентированных на развитие познавательной активности и повышение заинтересованности учащихся предметом посредством освоения математического аппарата, позволяющего моделировать, анализировать и решать профессионально ориентированные задачи, в фабуле которых использовались сведения из биологии, экологии и т.д.

Контрольная стадия первого этапа эксперимента проводилась с 16 по 30 апреля 2016 года. Цель стадии заключалась в определении приращения познавательной активности учащихся (педагогическое наблюдение) и отношения учащихся к математике (анкетирование) после проведения первого этапа экспериментальной работы. Полученные результаты: педагогическое наблюдение (рисунок 2); анкетирование (рисунок 3).

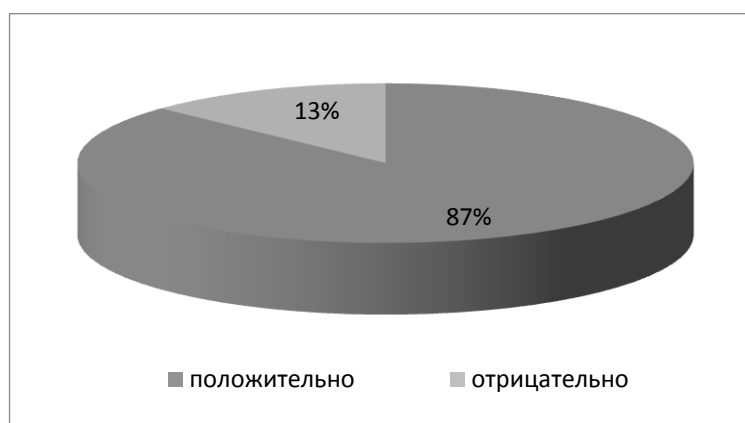


Рисунок 2 – Отношение учащихся к математике (апрель 2016 года)

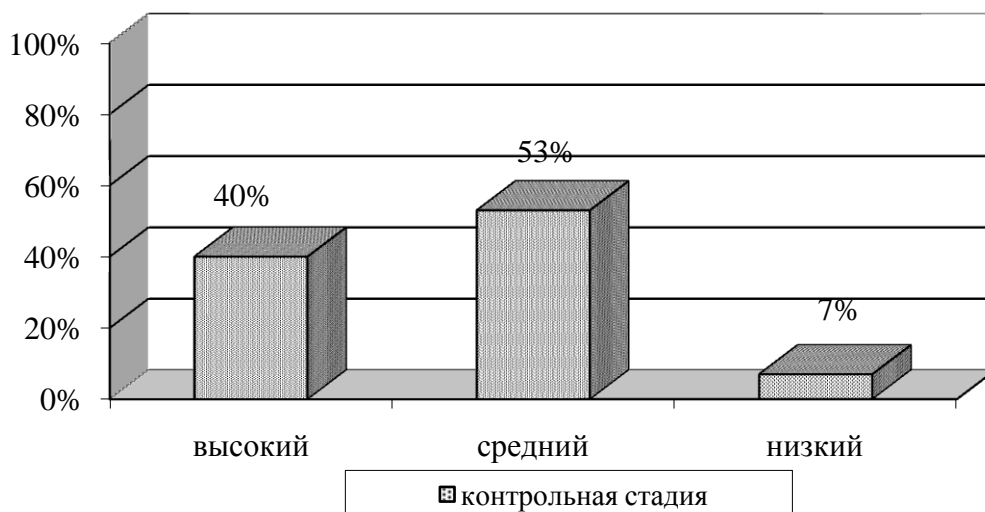


Рисунок 3 – Результаты исходного педагогического наблюдения (апрель 2016 года)

Опытно-экспериментальная работа 1 этапа эксперимента показала приращение познавательной активности учащихся и степени их заинтересованности математикой (с 60% до 87%), что позволяет сделать вывод о развивающем воздействии разработанной программы профессионально ориентированного математического кружка на учащихся 6 классов.

2 год эксперимента. 2016-2017 учебный год. Исследование продолжилось с теми же 15 учащимися, теперь уже 7 «б» класса. В рамках формирующей стадии второго этапа эксперимента в первой половине учебного года на уроках алгебры в 7 «б» классе решались текстовые задачи с химическим содержанием (используемым в неявной форме), а также задачи с биологическим содержанием. В задачах с химическим содержанием рассматривались вещества без их буквенного обозначения, хорошо знакомые школьникам. В задачах с биологическим содержанием использовались знания из области строения вегетативных органов растений, процессов жизнедеятельности организмов (движение веществ, испарение). Во второй половине учебного года решались задачи с химическим содержанием, решение которых требовало знаний основ атомно-молекулярной теории строения вещества. Во внеурочное время ребята выполняли математические проекты.

Констатирующая и контрольная стадии второго этапа эксперимента предусматривали сравнительный анализ оценок учащихся на начало

(1 четверть) и на конец (4 четверть) учебного года. Математическая обработка эмпирических результатов (оценок учащихся), полученных на втором этапе эксперимента ($t_{эмп} = 3,1$ находится в зоне значимости) и наблюдения за учащимися показали устойчивое приращение качества знаний и интереса учащихся к предмету.

3 год эксперимента. 2017-2018 учебный год. Состав экспериментального класса изменился в связи с разделением учащихся на профили: классом естественнонаучного направления стал 8 «а» класс (из них половина класса (15 человек) два года назад посещала профессионально ориентированный кружок, а затем год училась в экспериментальном 7 «б» классе).

В рамках формирующей стадии третьего этапа эксперимента учебная работа проводилась преимущественно посредством решения профессионально ориентированных математических задач (на уроках алгебры) и выполнения профессионально ориентированных математических проектов (во внеурочной работе). На уроках и во внеурочной работе показывалось применение математического аппарата при решении профессионально ориентированных задач, связанных со строением опорно-двигательной и сердечнососудистой систем, составом и функцией крови, обменом веществ и энергии. Решались задачи на смеси, растворы, получение чистого вещества из смеси.

На третьем этапе эксперимента мы предприняли попытку сравнения качества знаний и определения заинтересованности предметом у тех 15 учащихся 8 «а» класса, которые все три года принимали участие в экспериментальной работе (экспериментальная группа) и остальных учащихся 8 «а» класса, которые до этого учебного года учились по обычной программе (контрольная группа). Для этого обеим группам учащимся было предложено решить две контрольные работы: содержание заданий первой контрольной работы оставалось в рамках школьной программы по математике, а решение заданий из второй контрольной работы требовало наличия знаний по химии. В целом с обеими контрольными ребята из обеих групп справились, однако

первая контрольная работа была решена примерно на 10 минут быстрее учащимися экспериментальной группы, а со второй контрольной работой учащиеся контрольной группы справились только после консультации учителя, между тем как все задания этой контрольной работы ребятами из экспериментальной группы были решены самостоятельно. Следует отметить, что качество знаний учащихся в экспериментальной группе оказалось выше не только по математике, но и по химии: умения составлять соединения по процентам их массовых соотношений, вычислять атомно-молекулярные массы, и т.д. у учащихся экспериментальной группы оказались выше, чем у учащихся контрольной группы, где такие задания по химии выполнялись только после пояснений и подсказок учителя.

Анализ успеваемости учащихся, принимавших участие в эксперименте, показал устойчивый рост качества знаний учащихся по математике, а наши наблюдения и анкетирования учащихся позволили констатировать возрастание интереса к математике у учащихся с каждым годом экспериментальной работы. Все это дает нам основания считать предложенные педагогические условия экспериментально подтвержденными, а используемую нами методику профессионально ориентированного обучения математике эффективной.

Заключение. Результаты, полученные при написании магистерской работы.

1. Выявлены педагогические условия эффективной организации профессионально ориентированного обучения математике в классах естественнонаучного направления.

2. Проиллюстрировано практическое использование выявленных педагогических условий на занятиях профессионально ориентированного математического кружка и уроках математики в 7-8 классах естественнонаучного направления на базе Медико-биологического лицея города Саратова.