

74. 262.  
С 77

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

УДК 372. 8:51

**СТАРОВОЙТОВА**  
Елена Леонидовна

**ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 7–9 КЛАССОВ ПОСРЕДСТВОМ  
МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ С БИОЛОГИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ**

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук  
по специальности 13.00.02 – теория и методика  
обучения и воспитания (математика)

Минск, 2011

Работа выполнена в учреждении образования  
«Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»

**Научный руководитель –** **Радьков Александр Михайлович,**  
доктор педагогических наук, профессор,  
Первый заместитель главы Администрации  
Президента Республики Беларусь

**Официальные оппоненты:** **Степаненков Николай Капитонович,**  
доктор педагогических наук, профессор,  
профессор кафедры педагогики учреждения  
образования «Белорусский государственный  
педагогический университет имени Максима  
Танка»



**Пакштайте Виолета Валентиновна,**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедрой математики и методи-  
ки преподавания математики учреждения  
образования «Мозырский государственный  
педагогический университет имени  
И.П. Шамякина»

**Оппонирующая организация –** учреждение образования «Витебский  
государственный университет имени  
П.М. Машерова»

Защита состоится 22 сентября 2011 г. в 14.00 на заседании совета по  
защите диссертаций Д 02.21.01 при учреждении образования «Белорусский  
государственный педагогический университет имени Максима Танка» по  
адресу: 220050, Минск, ул. Советская, 18, ауд. 482; [YWI@bspu.unibel.by](mailto:YWI@bspu.unibel.by),  
т. 226-48-06.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения  
образования «Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка».

Автореферат разослан 19 августа 2011 г.

Ученый секретарь  
совета по защите диссертаций

В.И. Януть

## ВВЕДЕНИЕ

Математика, занимая одно из ведущих мест в структуре общего среднего образования, формирует у учащихся знания и умения, которые будут востребованы в различных сферах производства и науки в нашей стране, для изучения и объяснения явлений и процессов окружающей действительности, для продолжения образования. В связи с этим возникает необходимость более обстоятельного ознакомления учащихся с основными прикладными направлениями математики, в частности, в биологии, что возможно при использовании содержания обучения прикладного характера и ориентированных на его реализацию форм, методов и средств обучения. Это актуализирует проблему осуществления прикладной направленности обучения, значимость решения которой для учащихся 7-9 классов определяется целями общего базового образования: подготовка к профессиональному самоопределению и выбору направления продолжения образования. Выбор должен быть осознанным и значимым как для самих учащихся, так и для удовлетворения потребностей рынка труда Республики Беларусь в специалистах, в частности, сфер деятельности химико-биологического профиля. Решению этих задач способствует использование при обучении математике межпредметных связей с биологией, носителями которых являются межпредметные задачи. Такой подход к проблеме прикладной направленности обучения позволяет в значительной степени компенсировать отсутствие за последние 20 лет целенаправленных исследований в Республике Беларусь по вопросу интеграции математики и биологии для средних общеобразовательных учреждений.

В реальной практике обучения математике прикладная направленность не приняла устойчивого характера, а имеющийся опыт ее осуществления требует переосмысления в свете изменений в системе общего среднего образования, произошедших в последние годы<sup>1</sup>, и определения возможностей ее реализации в новых, изменившихся для школы условиях.

В связи с этим *актуальность* темы исследования определяется, *во-первых*, социально-обусловленными требованиями общества к выпускникам общеобразовательной школы; *во-вторых*, отсутствием в учебных программах и учебниках по математике явно выраженной целостной картины о возможных направлениях реализации прикладной направленности обучения; *в-третьих*, недостаточной разработанностью методики ее осуществления при использовании потенциала межпредметных задач с биологическим содержанием; *в-четвертых*, необходимостью методической подготовки учителей математики к осуществлению прикладной направленности обучения.

Все вышеперечисленное определило *научную проблему*, состоящую в исследовании процесса осуществления прикладной направленности обучения ма-

<sup>1</sup> Декрет Президента Республики Беларусь № 15 от 17 июля 2008 г. «Об отдельных вопросах общего среднего образования»

Имя А. А. КОРНЕЦОВА



тематике учащихся 7-9 классов посредством использования межпредметных задач с биологическим содержанием. Эта проблема может быть решена при определении научно-теоретических основ, конструировании методической системы, разработке содержания и методики осуществления прикладной направленности обучения математике.

*Общая методология* исследования основывалась на работах по общей педагогике (В.Н. Наумчик, Б.В. Пальчевский, Н.К. Степаненков, И.И. Цыркун и др.), общей теории деятельности (П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.), ассоциативной теории умственной деятельности (Н.А. Менчинская, Ю.А. Самарин и др.), теории мотивации и развития познавательного интереса (Л.И. Божович, А.К. Маркова, Г.И. Щукина и др.). *Основу конкретно-научной методологии* составили теоретические положения по реализации прикладного аспекта в процессе обучения математике (В.А. Далингер, Г.В. Дорофеев, Ю.М. Колягин, Н.А. Терешин и др.), теории межпредметных связей (И.Д. Зверев, В.Н. Максимова, В.Н. Федорова и др.), идеи личностно-ориентированного обучения (Е.В. Бондаревская, И.С. Якиманская и др.). *Частно-научная методология* основывалась на работах специалистов в области теории и методики обучения математике (К.О. Ананченко, С.А. Гуцанович, Н.В. Метельский, Н.М. Рогановский, А.Н. Сендер, В.Г. Скатецкий, А.П. Сманцер, А.А. Столяр, Л.С. Шабека, В.В. Шлыков и др.), концепции подготовки педагога (В.М. Монахов, И.А. Новик, А.М. Радьков и др.), теории учебных задач (Г.А. Балл, В.В. Давыдов, Л.М. Фридман и др.).

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с крупными научными программами (проектами), темами.** Диссертационное исследование соответствует п. 10.10 Перечня приоритетных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь от 17 мая 2005 года, № 512 «Новые технологии и средства, обеспечивающие функционирование и развитие национальной системы образования и воспитания», предусматривающего совершенствование качества математической подготовки учащейся и студенческой молодежи. Исследование выполнялось с учетом идей и положений, изложенных в Государственной программе «Молодые таланты Беларуси», утвержденной Президентом Республики Беларусь от 10.05.2006 года, № 310. В рамках этой программы проводилась работа по реализации инновационных проектов «Внедрение программы подготовки учащихся региона к профильному обучению в условиях лицея» (2007-2008 уч. год, Приказ Управления образования Могилевского облисполкома от 06.08.2007 года, № 325) и «Внедрение модели организации образовательного процесса на основе преемственности в системе «урок – факультативное занятие»» (2010-2011 уч. год, Приказ Министерства образования Республики Бела-

рუსь от 02.07.2010 года, № 467). Результаты исследования получены при выполнении научно-исследовательской работы «Профильно-ориентированное обучение математике в базовой школе как средство профильного самоопределения учащихся» (02.04.2007 – 31.12.2007) по Гранту Министерства образования Республики Беларусь от 01.03.2007, № 20071306. Проведенное исследование выполнено в соответствии с темами, разрабатываемыми кафедрой методики преподавания математики учреждения образования «Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова» («Совершенствование процесса обучения математике учащихся I-XI классов общеобразовательной средней школы») и «Совершенствование профессиональной методико-математической подготовки студентов в ВУЗе»). Тема диссертационного исследования утверждена Советом УО «МГУ им. А.А. Кулешова» (протокол №11 от 18.06.2009).

**Цель и задачи исследования.** Цель данного исследования заключается в теоретическом обосновании и разработке содержания и методики осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Обосновать и разработать научно-теоретические основы осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием.

2. Разработать содержание, определить формы и методы обучения, используемые на уроках математики для осуществления прикладной направленности обучения посредством межпредметных задач с биологическим содержанием.

3. Выявить специфику и разработать содержание межпредметной тематической внеклассной работы «Математика в организме человека» как формы осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов.

4. Определить перспективные направления методической подготовки студентов к осуществлению прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием.

**Объектом исследования** является процесс обучения математике учащихся 7-9 классов. **Предмет исследования** – осуществление прикладной направленности обучения посредством межпредметных задач с биологическим содержанием.

**Положения, выносимые на защиту:**

**I. Научно-теоретические основы осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием, включающие:**

– *теоретические аспекты* проблемы прикладной направленности обучения математике, отражающие: *сущность* понятия «прикладная направленность обучения математике»; *связь* между прикладной и практической направленностью обучения математике; *уточненное определение* понятия «прикладная направленность обучения математике учащихся 7-9 классов» и ее *составляющие* – образовательная, мотивационно-развивающая и ориентационная; *основные направления* осуществления прикладной направленности обучения математике; *аргументацию* возможностей межпредметных задач быть средством осуществления прикладной направленности обучения;

– *методические особенности* использования межпредметных задач как средства осуществления прикладной направленности обучения математике, закрывающиеся в: *выяснении* их статуса как учебно-познавательных прикладных задач; *уточнении определения* понятия «межпредметные задачи с биологическим содержанием»; *выявлении* их взаимообусловленности с познавательным интересом и мотивацией к изучению математики; *определении* их значимости в усилении реализации ведущих дидактических функций математических задач и *характеристике* специфических функций; *раскрытии* методических требований к их содержанию и составлению;

– конструирование *основных компонентов методической системы* осуществления прикладной направленности обучения математике, таких как: *содержательно-целевой компонент*, раскрывающий цели и содержание прикладной направленности обучения; *процессуальный компонент*, отражающий формы, методы и средства обучения, ориентированные на достижение поставленных целей и реализацию содержания; *результатирующий компонент*, включающий критерии осуществления прикладной направленности обучения, контроль, диагностику и оценку результатов обучения.

**II. Содержание, формы и методы обучения, используемые на уроках математики для осуществления прикладной направленности обучения посредством межпредметных задач с биологическим содержанием, отражающие:** *требования* к материалу курса биологии, привлекаемому для обучения математике; *возможности* использования межпредметных задач как средства осуществления прикладной направленности обучения на различных этапах традиционных уроков математики; *целесообразность* использования нетрадиционных уроков (урок-совещание, урок-конференция, урок-игра, урок-практическая работа, урок-защита знаний); *особенности* применения групповой, индивидуальной и коллективной форм организации деятельности учащихся при решении межпредметных задач; *значимость* объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов обучения как наиболее целесообразных при обучении учащихся 7-9 классов и *возможности* применения методов проблемного обучения, а также метода математического моделирования, и

обеспечивающие осуществление прикладной направленности обучения по основным направлениям и выделенным составляющим.

**III. Специфика и содержание межпредметной тематической внеклассной работы «Математика в организме человека» как формы осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов, а именно:**

– *специфика* внеклассной работы заключается в: *тематической направленности; межпредметном характере* содержания; *преимственности* реализации прикладной направленности с урочной работой; *гуманитарной направленности; соответствии* содержания, целей и задач обучения уровню математической подготовки учащихся 7-9 классов; *использовании* предшествующих, сопутствующих и перспективных межпредметных связей школьных курсов математики и биологии; *отражении* потенциальных и реальных возможностей учащихся в применении математических знаний и *удовлетворении* их индивидуальных потребностей и интересов к определенной области деятельности медицинского профиля;

– *содержание* межпредметной тематической внеклассной работы «Математика в организме человека» определяется ее *целью; возможностями* подготовки учащихся к выбору химико-биологического направления обучения в старших классах лицеев и гимназий; *значимостью* для формирования интереса учащихся к медицинской деятельности и ориентации их на эту деятельность с учетом потребностей Республики Беларусь и Могилевского региона, в частности, в специалистах медицинского профиля; *необходимостью* пропаганды здорового образа жизни; включает межпредметные задачи с биологическим содержанием медицинской направленности; и обеспечивается применением различных форм ее проведения (математический кружок, игры, экскурсия, викторина, устный математический журнал, математический вечер, дискуссия).

**IV. Перспективные направления методической подготовки студентов к осуществлению прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием, а именно:** *использование* возможностей лекционных, практических и лабораторных занятий по методике преподавания математики; *отражение* основных идей прикладной направленности обучения математике в содержании спецкурса по указанной проблеме; *целенаправленное включение* студентов в учебно-исследовательскую деятельность при организации работы учебно-исследовательских групп, занятий учебно-исследовательского практикума, подготовке рефератов, творческих проектов, курсовых и дипломных работ; *реализация* потенциала педагогической практики; *изучение и обобщение* опыта работы учителей математики Могилевского региона по осуществлению прикладной направленности обучения.

**Личный вклад соискателя** состоит: 1) в разработке и обосновании научно-теоретических основ осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием; 2) в уточнении определения понятий «прикладная направленность обучения математике учащихся 7-9 классов», «межпредметные задачи с биологическим содержанием» и определении критериев осуществления прикладной направленности обучения математике; 3) в составлении межпредметных задач с биологическим содержанием; 4) в разработке методики осуществления прикладной направленности обучения в процессе урочной и межпредметной тематической внеклассной работы «Математика в организме человека»; 5) в определении перспективных направлений методической подготовки студентов к осуществлению прикладной направленности обучения математике.

**Апробация результатов диссертации.** Основные теоретические положения и результаты исследования обсуждались на заседаниях кафедры методики преподавания математики и научно-методического семинара физико-математического факультета МГУ им. А.А. Кулешова; научно-методического семинара Могилевского областного лицея № 1 и Могилевского государственного областного института развития образования. Апробация результатов исследования также осуществлялась в процессе непосредственной педагогической деятельности в МГУ им. А.А. Кулешова; на заседаниях методических объединений учителей математики школ, на базе которых проводилось экспериментальное исследование; в процессе деятельности учителей математики, работающих по предложенной методике.

Результаты исследований докладывались на международных и республиканских конференциях в Республике Беларусь и за рубежом: «Математичная адукацыя: сучасны стан і перспектывы»: Міжнародная навуковая канферэнцыя (да 85-годдзя з дня нараджэння А.А. Столяра) (Могилев, 2004); «Еругінскія чтэння – X»: Міжнародная матэматычная канферэнцыя (Могилев, 2005); «Теорыя і практыка падрыхтоўкі в вузе будучых учителяў матэматыкі, фізікі і інфарматыкі»: Міжнародная навуковая канферэнцыя (Мозырь, 2005); «Кулешовскія чтэння»: Міжнародная навукова-практычная канферэнцыя (Могилев, 2007); «Навука, адукацыя і культура: становленне і перспектывы інавацыйнага развіцця»: Міжнародная навукова-практычная канферэнцыя (Мозырь, 2008); «Куляшоўскія чытанні»: Міжнародная навукова-практычная канферэнцыя (Могилев, 2008); «Матэматычнае адукаванне: сучаснае становленне і перспектывы»: Трэцяя міжнародная навуковая канферэнцыя (к 90-летцю со дня нараджэння А.А. Столяра) (Могилев, 2009); «Арганізацыя самастойнай пазнавальнай дзейнасці ўчасьчыхся пры вывучэнні фізікі»: Рэспубліканская навукова-практычная канферэнцыя (Могилев, 2005); «Учеб-



ник математики, физики, информатики и астрономии в системе среднего и высшего образования»: Республиканская научно-практическая конференция (Могилев, 2009); «Засоби і технології сучасного навчального середовища»: Науково-практична конференція (Кіровоград, 2005, 2009, 2010).

**Опубликованность результатов диссертации.** Результаты исследования отражены в 25 публикациях автора, что составляет 17,41 авт.л. Среди них 9 – в рецензируемых изданиях (из которых 9 опубликовано в научных изданиях перечня ВАК (5,02 авт.л.)), 12 – в сборниках материалов конференций, а также в 4 методических пособиях и указаниях.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, двух глав, заключения, библиографического списка, приложений. Полный объем текстовой части диссертации составляет 181 страницу, из них основной текст – 107 страниц, включая 6 рисунков, 3 таблицы, а также приложение на 56 страницах. Список использованных библиографических источников состоит из 245 наименований (включая 25 публикаций диссертанта).

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Во введении диссертации обоснована актуальность исследования прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов, отражена возможность межпредметных задач быть средством ее осуществления, аргументирован выбор используемой в них межпредметной связи школьных курсов математики и биологии как наименее представленной при обучении математике и как наиболее значимой для отражения приложений математики в сферах деятельности химико-биологического профиля, специалисты которых востребованы на рынке труда Республики Беларусь.

Первая глава диссертации – **«Научно-теоретические основы осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием»** посвящена рассмотрению *теоретических аспектов* проблемы прикладной направленности обучения математике, выявлению *методических особенностей* использования межпредметных задач как средства ее осуществления и конструированию основных компонентов *методической системы* осуществления прикладной направленности обучения математике. Анализ научной литературы (В.А. Далингер, Г.В. Дорофеев, И.И. Зубова, Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин и В.К. Луканкина, В.В. Пикан, Н.А. Терешин, М.Ю. Тумайкина, В.В. Фирсов, Л.Э. Хаймина, И.М. Шапиро, Е.Н. Эрентраут, М.И. Якутова и др.) позволил выяснить сущность понятия «прикладная направленность обучения математике» и ее связь с практической направленностью обучения математике: практическая направленность обучения обладает предметной специфичностью

на уровне содержания и учебных действий, являясь при этом необходимым базовым ядром для осуществления прикладной направленности (Н.А. Терешин). Учет положений о роли прикладной направленности обучения в формировании у учащихся умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач (И.И. Зубова, Ю.М. Колягин, В.В. Пикан, А.А. Темербекова, Е.Н. Эрентраут и др.), позволил уточнить следующее определение: *прикладная направленность обучения математике учащихся 7-9 классов есть ориентация его содержания, методов, средств и форм обучения на расширение представлений учащихся о роли математики в познании действительности, на отражение ее приложений в конкретных направлениях науки и практики, на стимулирование познавательного интереса и развитие мотивации к использованию математических знаний в будущей практической деятельности, на подготовку учащихся к осознанному выбору направления обучения в старших классах лицеев и гимназий.* В соответствии с таким пониманием прикладной направленности обучения математике выделены ее *составляющие*: образовательная, мотивационно-развивающая и ориентационная, и раскрыта их суть. *Средством* осуществления прикладной направленности обучения математике признаны межпредметные задачи как прикладные, включенные в межпредметные контексты, и аргументирован их выбор. К основным *направлениям* реализации прикладной направленности обучения математике отнесены следующие: формирование практических (вычислительных, измерительных, графических, алгоритмических) умений и навыков при решении межпредметных задач; развитие информационной культуры и познавательного интереса учащихся; использование межпредметных связей; включение межпредметных задач в математическое содержание; формирование представлений о математическом моделировании как средстве решения межпредметных задач. Эти направления отражают содержательную и процессуальную стороны прикладной направленности обучения математике и преемственно реализуются в процессе урочной и внеклассной работы.

При выявлении *методических особенностей* использования межпредметных задач как средства осуществления прикладной направленности обучения математике отражена их *сущность и специфика* как общенаучного и педагогического феномена. С точки зрения проблемы исследования *охарактеризована* связь между понятиями «учебная задача» (Е.И. Машбиц, Д.Б. Эльконин и др.), «познавательная задача» (И.Я. Лернер, В.Н. Максимова, М.И. Махмутов и др.), «межпредметная задача» (Е.А. Карпухина, Л.И. Карташова, П.Н. Новиков, Н.А. Терновая, Н.Н. Тулькибаева, Н.П. Широкова и др.) и *определен статус* межпредметных задач как учебно-познавательных прикладных задач. В соответствии с характером представленной в них межпредметной связи школьных курсов математики и биологии

уточнено следующее определение: *межпредметные задачи с биологическим содержанием есть задачи, содержание которых включает компоненты основного (математика) и смежного (биология) предмета, а их решение и анализ способствуют межпредметному применению знаний, развивают интерес и мотивацию учащихся к изучению приложений математики в окружающей действительности и практической деятельности, ориентируют их на выбор направления продолжения обучения.* Методические особенности использования межпредметных задач заключаются также в их *взаимообусловленности* с познавательным интересом и мотивацией к изучению математики. Межпредметные задачи *усиливают реализацию* ведущих дидактических функций математических задач (образовательных, развивающих, воспитывающих и контролирующих) и реализуют *специфические функции* (мотивационную, прогностическую, мировоззренческую и социально-педагогическую). Их использование как средства осуществления прикладной направленности обучения обеспечивается *методическими требованиями* к их содержанию и составлению.

Реализация вышеизложенных положений, *основополагающих дидактических принципов*, обеспечивающих отбор содержания и организацию процесса обучения (гуманизации, вариативности, наглядности, индивидуализации и дифференциации, связи с жизнью, профессиональной и профильной направленности, доступности, активности, преемственности и непрерывности), *методологических оснований* (личностно-ориентированный и деятельностный подходы, теория развития познавательного интереса и ассоциативная теория умственной деятельности) позволила *сконструировать методическую систему* осуществления прикладной направленности обучения математике. Она представляет собой совокупность взаимосвязанных компонентов обучения: *содержательно-целевого компонента*, раскрывающего цели и содержание прикладной направленности обучения математике; *процессуального компонента*, отражающего формы, методы и средства обучения, ориентированные на достижение поставленных целей и реализацию содержания; *результатирующего компонента*, включающего контроль, диагностику и оценку результатов обучения, и *критерии* осуществления прикладной направленности обучения математике по выделенным ее составляющим. Реализация *образовательной составляющей* констатируется по динамике *изменения* уровней сформированности таких умений, как: вычислительные ( $У_1$ ); алгоритмические ( $У_2$ ); графические ( $У_3$ ); измерительные ( $У_4$ ); информационные ( $У_5$ ); умения раскрывать прикладную значимость математического материала через сюжеты межпредметных задач с биологическим содержанием и дополнительную познавательную информацию к ним ( $У_6$ ); умение решать межпредметные задачи с биологическим содержанием в соответствии со схемой решения методом математического моделирования ( $У_7$ ). Реализация *мотивационно-развивающей составляющей* устанавливается

по изменению направленности учебной мотивации и динамике изменения уровня развития познавательной мотивации. Реализация *ориентационной составляющей* определяется на основе сформированности мотивации к выбору химико-биологического направления обучения.

Вторая глава – «**Методика осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием**» представляет собой результат наполнения конкретным содержанием основных компонентов сконструированной методической системы. В ней раскрыты возможности и особенности осуществления прикладной направленности обучения на уроках математики и во внеклассной работе с учетом требований, которые предъявляются к привлекаемому для обучения математике материалу курса биологии. При характеристике содержания, форм и методов обучения, используемых на уроках математики для осуществления прикладной направленности обучения, *отражены* возможности применения межпредметных задач с биологическим содержанием на различных этапах традиционных уроков математики; *показана* целесообразность использования нетрадиционных уроков как вариативной части классно-урочной системы, предоставляющих дополнительные возможности для раскрытия потенциала межпредметных задач: урок-совещание «Пчелиная математика» («Числовые неравенства», 8 класс), урок-конференция («Арифметическая и геометрическая прогрессии», 9 класс), урок-практическая работа («Умножение многочленов на одночлен», 7 класс), урок-игра («Системы уравнений с двумя переменными», 9 класс), урок-защита знаний («Использование квадратных уравнений при решении задач», 8 класс). Раскрыты возможности и особенности применения *групповой, индивидуальной и коллективной форм* организации деятельности учащихся по решению межпредметных задач. При реализации содержания прикладной направленности обучения математики в указанных формах обучения отражена значимость *объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов обучения*, отмечены возможности использования *методов проблемного обучения*. Специальным методом обучения при решении межпредметных задач выступает *метод математического моделирования*.

Предлагаемое содержание, формы и методы обучения обеспечивают реализацию образовательной, мотивационно-развивающей и ориентационной составляющих прикладной направленности обучения по указанным ранее направлениям. Развитию информационных умений учащихся способствует применение *дополнительной познавательной информации* к задачам. Использование на уроках межпредметных задач с биологическим содержанием не ущемляют процесс обучения математике, а, наоборот, математические знания в задачах ситуациях выступают эффективным средством для точного ответа на поставленный вопрос, убеждают учащихся в значимости математических зна-

ний, показывают связь изучаемых курсов математики и биологии, учат ее применять в конкретных ситуациях. Это расширяет диапазон связи математики и биологии, что способствует осуществлению прикладной направленности обучения.

Для раскрытия возможностей *внеклассной работы* как формы осуществления прикладной направленности обучения математике потребовалось наполнение ее как прикладным содержанием, так и методикой его реализации. *Специфика внеклассной работы* заключается в ее тематической направленности; межпредметном характере содержания через наполнение его решением межпредметных задач с биологическим содержанием медицинской направленности; преемственности реализации прикладной направленности с урочной работой; гуманитарной направленности; соответствии содержания, целей и задач обучения уровню математической подготовки учащихся; использовании предшествующих, сопутствующих и перспективных межпредметных связей школьных курсов математики и биологии; отражении потенциальных и реальных возможностей учащихся в применении математических знаний и удовлетворении их индивидуальных потребностей и интересов к определенной области деятельности медицинского профиля. Основной *целью* межпредметной внеклассной работы *«Математика в организме человека»* является *реализация ориентационной составляющей* прикладной направленности обучения математике. Достижение цели обеспечивается решением следующих *задач*: *отражение системности знаний* учащихся по математике и биологии при решении межпредметных задач; использование *возможностей* курса математики 7-9 классов для *подготовки учащихся к выбору* химико-биологического направления обучения в старших классах лицеев и гимназий; *формирование* у учащихся *интереса* к медицинской деятельности и *ориентация* их на эту деятельность с учетом потребностей рынка труда Республики Беларусь и Могилевского региона, в частности; пропаганда здорового образа жизни. При проведении внеклассной работы межпредметные задачи медицинской направленности применялись на *занятиях кружка* по темам «Математика и система органов дыхания», «Математика и система кровообращения» и др.; *при использовании игровых форм* занятий (понятийно-терминологическая игра «Алфавит», ролевая игра «Фитотерапия», имитационная игра «На приеме у врача-стоматолога»); *при проведении экскурсий и дискуссий* («Каким должно быть правильное питание?»), математического вечера («Жить здорово – здорово!»), *межпредметной викторины – математического калейдоскопа* («Путешествие с математикой по нашему организму»), *тематической межпредметной газеты* («Карлики или великаны?»).

Методическую подготовку студентов к осуществлению прикладной направленности обучения математике предлагается проводить по следующим на-

правлениям: использовать возможности лекционных, практических и лабораторных занятий по методике преподавания математики и занятий спецкурса по указанной проблеме. Целенаправленное включение студентов в учебно-исследовательскую деятельность на занятия учебно-исследовательских групп и учебно-исследовательского практикума, подготовка рефератов, творческих проектов, курсовых и дипломных работ способствует совершенствованию их теоретической подготовки, а реализация потенциала педагогической практики, изучение и обобщение опыта работы учителей математики Могилевского региона вносит вклад в их практическую подготовку.

Педагогический эксперимент проводился с 2004 г. по 2010 г. и состоял из трех этапов. Целью *констатирующего этапа* эксперимента (2004-2006 гг.) было выяснение состояния разработанности проблемы прикладной направленности обучения математике в теории и практике обучения в школе и вузе: анализировалась психолого-педагогическая и методическая литература, проводились наблюдения реального процесса обучения математике в 7-9 классах. В ходе анкетирования изучалось мнение учителей (63 человека), студентов физико-математического факультета (257 человек) и учащихся (320 человек) по исследуемой проблеме. В результате этой работы была подтверждена актуальность темы исследования и необходимость разработки содержания и методики осуществления прикладной направленности обучения математике.

На *поисковом этапе* эксперимента (2006-2008 гг.) теоретически обоснованы и сконструированы основные компоненты методической системы, разработано содержание и методика осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием. Разработаны и уточнены контрольные и диагностические материалы, критерии осуществления прикладной направленности обучения, содержание межпредметных задач и дополнительной познавательной информации. *Обучающий этап* эксперимента (2008-2010 гг.) состоял в проверке влияния предложенной методики осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием на реализацию ее образовательной, мотивационно-развивающей и ориентационной составляющих.

Экспериментальное обучение проводилось с использованием разработанного содержания обучения, основу которого составили межпредметные задачи с биологическим содержанием, и методики его реализации. В эксперименте приняли участие 331 учащийся средних школ № 21 и № 23 г. Могилева. Перед началом экспериментального обучения была проведена диагностика уровней усвоения математических знаний, уровней сформированности умений  $У_1 - У_7$ , направленности учебной мотивации и уровней развития познавательной моти-

вации у учащихся контрольных и экспериментальных групп (КГ) и (ЭГ), в результате чего было установлено статистическое сходство по каждому из критериев для учащихся ЭГ и КГ внутри каждой параллели 7, 8, 9-х классов.

После проведения экспериментального обучения с использованием разработанной методики была проведена повторная диагностика по тем же критериям с применением методов описательной статистики и методов математической статистики (критерий  $\chi^2$ , Крамера-Уэлча). В результате было установлено, что уровень сформированности умений  $У_1 - У_7$  у учащихся экспериментальных групп (ЭГ) 7, 8, 9-х классов выше, чем у учащихся контрольных групп (КГ) на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  (рисунок 1). В результате статистической обработки результатов двукратного анкетирования учащихся ЭГ и КГ установлено, что направленность учебной мотивации у учащихся ЭГ (7, 8, 9-х классов) сместилась в сторону познавательной, и увеличилось число учащихся со средним и высоким уровнем развития познавательной мотивации (рисунок 2).

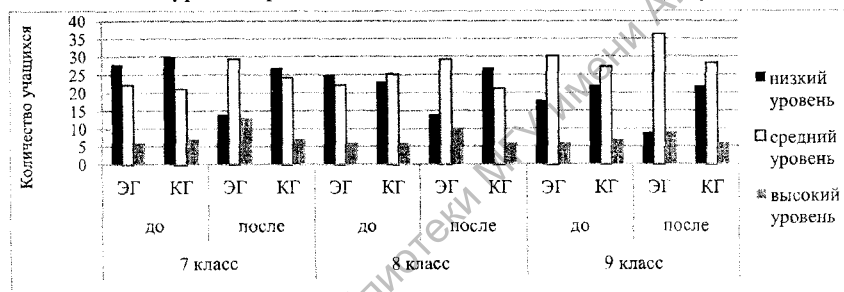


Рисунок 1 – Диаграмма изменения уровней сформированности умений  $У_1 - У_7$  у учащихся ЭГ и КГ (7, 8, 9-е классы) до и после проведения эксперимента

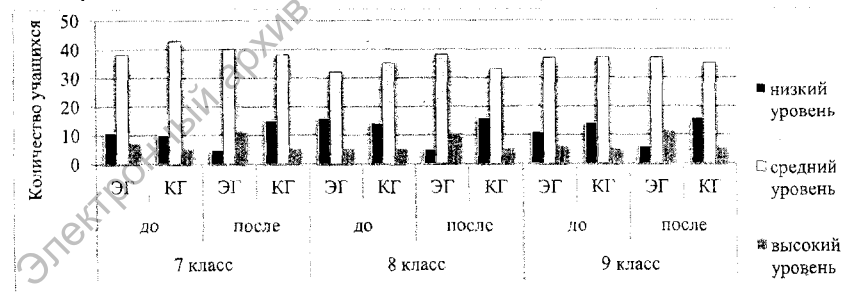


Рисунок 2 – Диаграмма изменения уровней развития познавательной мотивации учащихся ЭГ и КГ (7, 8, 9-е классы) до и после проведения эксперимента

Статистическая обработка результатов двукратного опроса о влиянии содержания и методики проведения внеклассной работы как одного из факторов выбора химико-биологического направления обучения с использованием зна-

кового критерия подтвердила положительную тенденцию в сформированности мотивации учащихся ЭГ (7, 8 и 9-х классов) к осуществлению указанного выбора.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило положительное влияние предложенной методики осуществления прикладной направленности обучения математике на реализацию ее образовательной (повышение уровня сформированности умений  $У_1 - У_7$ ), мотивационно-развивающей (изменение направленности учебной мотивации в сторону познавательной и повышение уровня развития познавательной мотивации) и ориентационной (сформированность мотивации к выбору химико-биологического направления обучения) составляющих.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

Теоретический анализ проблемы осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием и результаты проведенного в диссертационном исследовании эксперимента свидетельствуют о подтверждении основных положений, выносимых на защиту, и о решении поставленных задач.

**I. Обоснованы и разработаны научно-теоретические основы осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием.**

*Теоретические аспекты* проблемы прикладной направленности обучения математике позволили установить *сущность* понятия «прикладная направленность обучения математике», *связь* между прикладной и практической направленностью обучения математике, и *уточнить следующее определение: прикладная направленность обучения математике учащихся 7-9 классов есть ориентация его содержания, методов, средств и форм обучения на расширение представлений учащихся о роли математики в познании действительности, на отражение ее приложений в конкретных направлениях науки и практики, на стимулирование познавательного интереса и развитие мотивации к использованию математических знаний в будущей практической деятельности, на подготовку учащихся к осознанному выбору направления обучения в старших классах лицеев и гимназий.* Выделены *составляющие* прикладной направленности обучения математике – *образовательная* (реализует образовательные цели прикладной направленности обучения математике), *мотивационно-развивающая* (обеспечивает формирование у учащихся знаний и умений, востребованных в различных областях деятельности, способствует проявлению личностного мотива к познанию и привитию интереса к обучению, развитию познавательной мотивации) и *ориентационная* (позволяет формировать и совершенствовать практические знания учащихся, содержащие информацию о роли математики в



общественной практике, и профориентационные сведения). Определены *основные направления* осуществления прикладной направленности обучения математике и *аргументирован выбор* межпредметных задач быть средством осуществления прикладной направленности обучения, исходя из их систематизирующей роли между прикладной направленностью обучения и межпредметными связями [1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 18].

*Методические особенности* использования межпредметных задач как средства осуществления прикладной направленности обучения математике заключаются в *выяснении их статуса* как учебно-познавательных прикладных задач и *уточнении их определения*: *межпредметные задачи с биологическим содержанием есть такие задачи, содержание которых включает компоненты основного (математика) и смежного (биология) предмета, а их решение и анализ способствуют межпредметному применению знаний, развивают интерес и мотивацию учащихся к приложениям математики в других науках и в практической деятельности, ориентируют их на выбор направления продолжения обучения. Методические особенности проявляются также в выявлении взаимообусловленности межпредметных задач с познавательным интересом и мотивацией к изучению математики; определении значимости в усилении реализации ведущих дидактических функций математических задач (образовательные, развивающие, воспитывающие и контролирующие) и характеристике специфических функций (мотивационная, прогностическая, мировоззренческая и социально-педагогическая); раскрытии методических требований к их содержанию и конструированию [5, 9, 13, 14, 23].*

*Методическая система* осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием представляет собой совокупность взаимосвязанных компонентов обучения, таких как: *содержательно-целевой компонент*, раскрывающий цели и содержание прикладной направленности обучения математике; *процессуальный компонент*, отражающий методы, формы и средства обучения, определяющие характер взаимодействия участников процесса обучения, ориентированные на достижение поставленных целей и реализацию содержания; *результатирующий компонент*, включающий критерии осуществления прикладной направленности обучения (динамика изменения уровней сформированности умений  $У_1 - У_7$ ; изменение направленности учебной мотивации и динамика изменения уровней развития познавательной мотивации; сформированность мотивации к выбору химико-биологического направления обучения), а также контроль, диагностику и оценку результатов обучения.

*В основу методической системы* положены методологические основания (деятельностный и личностно-ориентированный подходы, теория развития познавательного интереса и ассоциативная теория умственной деятельности); ос-

новополагающие дидактические принципы, обеспечивающие отбор содержания и организацию процесса обучения; теоретические аспекты проблемы прикладной направленности обучения математике и методические особенности использования межпредметных задач как средства ее осуществления. Ее структура удовлетворяет основным показателям, характеризующим методическую систему, описанным в исследованиях по теории систем (наличие элементов системы; целостность; структурность; иерархичность элементов; взаимосвязь системы со средой; множественность описания системы; управляемость системы; диалектическая динамичность) [6, 21, 22].

**II. Разработано содержание, определены формы и методы обучения, используемые на уроках математики для осуществления прикладной направленности обучения посредством межпредметных задач с биологическим содержанием.**

При их характеристике отражены *требования* к материалу курса биологии, привлекаемому для обучения математике, *возможности* использования межпредметных задач как средства осуществления прикладной направленности обучения на различных этапах традиционных уроков математики при учете индивидуальных и возрастных особенностей учащихся, уровня их математической подготовки, интересов и потребностей в изучении математики в условиях методической системы; *показана целесообразность* использования нетрадиционных уроков как *вариативной части* классно-урочной системы, предоставляющих дополнительные возможности для раскрытия потенциала межпредметных задач (урок-совещание, урок-конференция, урок-игра, урок-практическая работа, урок-защита знаний). *Раскрыты возможности* применения групповой, индивидуальной и коллективной форм организации деятельности учащихся при решении межпредметных задач, *показана значимость* объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов обучения и *отмечены возможности* использования методов проблемного обучения. Специальным методом обучения при решении межпредметных задач выступает метод математического моделирования. Прикладная направленность обучения осуществлена по всем выделенным направлениям при реализации образовательной, мотивационно-развивающей и ориентационной составляющих [9, 25].

**III. Выявлена специфика и разработано содержание межпредметной тематической внеклассной работы «Математика в организме человека» как формы осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов.**

*Специфика* внеклассной работы заключается в ее тематической направленности; межпредметном характере содержания через наполнение его решением межпредметных задач с биологическим содержанием; преимущественности реализации прикладной направленности с урочной работой; гуманитарной на-

правленности; соответствии ее содержания, целей и задач уровню математической подготовки учащихся 7-9 классов; использовании предшествующих, сопутствующих и перспективных межпредметных связей школьных курсов математики и биологии; отражении потенциальных и реальных возможностей учащихся в применении математических знаний и удовлетворении их индивидуальных потребностей и интересов к определенной области деятельности медицинского профиля.

*Содержание* межпредметной тематической внеклассной работы соответствует требованиям методической системы и включает межпредметные задачи медицинской направленности. Оно отражает ее специфику, обеспечивает формирование интереса учащихся к медицинской деятельности и ориентирует их на эту деятельность с учетом потребностей рынка труда Республики Беларусь и Могилевского региона, в частности, в специалистах медицинского профиля. Это достигается через применение различных форм внеклассной работы (математический кружок, игры, экскурсия, викторина, устный математический журнал, математический вечер, дискуссия). Содержание внеклассной работы позволяет проводить работу по пропаганде здорового образа жизни [8, 24].

#### **IV. Определены перспективные направления методической подготовки студентов к осуществлению прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием.**

К ним отнесены следующие: *использование* возможностей лекционных, практических и лабораторных занятий по методике преподавания математики; *отражение* основных идей осуществления прикладной направленности обучения математике в содержании спецкурса по указанной проблеме; *целенаправленное* включение студентов в учебно-исследовательскую деятельность при организации работы учебно-исследовательских групп, занятий учебно-исследовательского практикума, при подготовке рефератов, выполнении творческих проектов, подготовке курсовых и дипломных работ; реализация *потенциала педагогической практики* для практического применения полученных в ходе теоретической подготовки знаний и проведение экспериментальной работы; *изучение и обобщение* опыта работы учителей математики Могилевского региона по осуществлению прикладной направленности обучения математике [7, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 25].

В ходе педагогического эксперимента (2004-2010 гг.) было выявлено состояние разработанности проблемы прикладной направленности обучения математике в теории и практике обучения, обоснованы и разработаны основные компоненты методической системы, результатом практической реализации которой явилась методика осуществления прикладной направленности обучения математике. Для проверки ее влияния на реализацию

образовательной, мотивационно-развивающей и ориентационной составляющих был разработан и использован комплекс диагностических и контрольных материалов для сбора информации и проведения начальной и конечной диагностики в соответствии с разработанными критериями. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием критериев Крамера-Уэлча,  $\chi^2$  и знакового критерия. Результаты педагогического эксперимента подтверждают положительное влияние предложенной методики осуществления прикладной направленности обучения математике на повышение уровня сформированности умений  $У_1-У_7$ , на изменение направленности учебной мотивации в сторону познавательной, на повышение уровня развития познавательной мотивации, на ориентацию учащихся на выбор химико-биологического направления обучения, что свидетельствует о реализации всех составляющих.

Таким образом, поставленные задачи решены, а, следовательно, и цель диссертационного исследования, состоящая в теоретическом обосновании и разработке содержания и методики осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством решения межпредметных задач с биологическим содержанием, достигнута.

Данное диссертационное исследование посвящено проблеме нового направления в методике преподавания математики, которое обеспечивает повышение осознанности в изучении школьного курса математики и формирование умений применять математические знания к решению прикладных межпредметных задач с биологическим содержанием.

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

Предлагаемое содержание и методика осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием могут быть внедрены в практику работы общеобразовательных учреждений Республики Беларусь как при организации урочной деятельности учащихся, так и в процессе внеклассной работы. Результаты исследования могут использоваться преподавателями учреждений образования, обеспечивающих подготовку будущих учителей математики, а также на курсах повышения квалификации. Разработанные межпредметные задачи с биологическим содержанием могут быть применены для совершенствования подготовки учащихся по решению задач и демонстрации применимости математических знаний к окружающей действительности, при организации самостоятельной работы учащихся, при обучении их самостоятельному составлению задач. Эти задачи могут быть использованы учителями математики при проведении профориентационной работы с учащимися.

Разработанная методика осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с

биологическим содержанием внедрена в практику работы учителей математики средних школ № 21 и № 23 г. Могилева, государственного учреждения образования «Могилевский областной лицей № 1», в практику организации учебного процесса учреждения образования «Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова», учреждения образования «Могилевский государственный областной институт развития образования», что подтверждается актами о внедрении.

**Перспективными направлениями дальнейших исследований** по проблеме является выявление возможностей осуществления прикладной направленности обучения на примере других тем школьного курса математики 7-9 классов; отражение других форм организации внеклассной работы, изменение ее тематики; конструирование межпредметных задач на основе взаимосвязи математики с другими предметами; разработка содержания факультативных курсов по проблеме исследования.

В области методики преподавания математики исследование может быть продолжено в направлении усиления возможностей лабораторных занятий в школе, организации исследовательской деятельности студентов по подготовке творческих проектов указанной тематики, а также расширения возможностей курсовых, дипломных работ и педагогической практики.

## **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ**

### **Статьи в журналах, включенных в перечень ВАК**

1. Старовойтова, Е.Л. Организация профильно-ориентированного обучения математике / Е.Л. Старовойтова // *Веснік Мазыр. дзярж. пед. ун-та.* – 2004. – № 2 (11). – С. 117–122.
2. Старовойтова, Е. Дифференциация как инструмент профильно-ориентированного обучения математике в школе / Е. Старовойтова // *Наукові записки / РВВ КДПУ ім. В. Винниченка.* – Кіровоград, 2005. – Вип. 60. – Серія: Педагогічні науки. – Ч. 1. – С. 104–109.
3. Старовойтова, Е.Л. Проблема профильно-ориентирующего обучения математике в базовой школе: вопросы теории / Е.Л. Старовойтова // *Веснік Мазыр. дзярж. пед. ун-та.* – 2008. – № 1 (18). – С. 148–152.
4. Старовойтова, Е. Некоторые средства реализации прикладной направленности обучения математике в школе / Е. Старовойтова // *Наукові записки / РВВ КДПУ ім. В. Винниченка.* – Кіровоград, 2009. – Вип. 82. – Серія: Педагогічні науки. – Ч. 2. – 2009. – С. 257–261.
5. Старовойтова, Е.Л. Прикладная направленность межпредметных задач при обучении математике в базовой школе: ориентация учащихся на выбор направления обучения / Е.Л. Старовойтова // *Веснік Мазыр. дзярж. пед. ун-та.* – 2009. – № 4 (25). – С. 80–85.

6. Старовойтова, Е. Психолого-педагогическое обоснование модели методики реализации ориентационного потенциала межпредметных задач / Е. Старовойтова // Наукові записки / РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2010. – Вип. 90. – Серія: Педагогічні науки. – С. 278–282.

7. Старовойтова, Е.Л. Методическая подготовка будущих учителей математики к использованию межпредметных задач для осуществления прикладной направленности обучения математике в базовой школе / Е.Л. Старовойтова // Веснік Віцеб. дзярж. ун-та. – 2011. – № 1 (61). – С. 131–136.

8. Старовойтова, Е.Л. Применение межпредметных задач во внеклассной работе по математике в базовой школе для осуществления прикладной направленности обучения / Е.Л. Старовойтова // Веснік Мазыр. дзярж. пед. ун-та. – 2011. – № 1 (30). – С. 57–63.

9. Старовойтова, Е.Л. Применение межпредметных задач на уроках математики для осуществления прикладной направленности обучения / Е.Л. Старовойтова // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2011. – № 2 (73). – С. 6–11.

#### **Материалы и тезисы конференций**

10. Старовойтова, Е.Л. Возможности математики как учебного предмета в выборе профиля обучения / Е.Л. Старовойтова // Матэматычная адукацыя: сучасны стан і перспектывы : матэрыялы міжнар. навук. канф. (да 85-годдзя з дня нараджэння А.А. Столяра), Магілёў, 17–19 лютага 2004 г. / Маг. дзярж. ун-т ; рэдкал.: Л.А. Латоцін [і інш.]. – Магілёў, 2004. – С. 191–194.

11. Старовойтова, Е.Л. Вопросы профильной ориентации учащихся средствами математики как учебного предмета в методической подготовке будущих учителей математики / Е.Л. Старовойтова // Теория и практика подготовки в вузе будущих учителей математики, физики и информатики : материалы междунар. науч. конф., Мозырь, 19–20 окт. 2005 г. / Мозыр. гос. пед. ун-т ; редкол.: И.Н. Кралевич [и др.]. – Мозырь, 2005. – С. 62–64.

12. Старовойтова, Е.Л. Подготовка будущих учителей математики к решению проблемы профильного самоопределения учащихся / Е.Л. Старовойтова // Теория и практика подготовки в вузе будущих учителей математики, физики и информатики : материалы междунар. науч. конф., Мозырь, 19–20 окт. 2005 г. / Мозыр. гос. пед. ун-т ; редкол.: И.Н. Кралевич [и др.]. – Мозырь, 2005. – С. 65–66.

13. Старовойтова, Е.Л. Приоритетное направление в методической подготовке учителя математики / Е.Л. Старовойтова, Т.С. Старовойтова // Еругинские чтения-Х : тез. докл. Междунар. матем. конф., Могилев, 24–26 мая 2005 г. / Мог. гос. ун-т ; редкол.: М.И. Вишневикий [и др.]. – Могилев, 2005. – С. 229–230.

14. Старовойтова, Е.Л. Некоторые средства профильно-ориентирующего

- обучения математике в базовой школе / Е.Л. Старовойтова // Куляшоўскія чытанні : матэрыялы міжнар. навук.-практ. канф., Магілёў, 26–27 крас. 2007 г. / Маг. дзярж. ун-т ; рэдкал.: В.І. Рагаўцоў [і інш.]. – Могилев, 2007. – С. 374–377.
15. Старовойтова, Е.Л. Вопросы методики профильно-ориентирующего обучения математике в базовой школе / Е.Л. Старовойтова // Куляшоўскія чытанні: матэрыялы міжнар. навук.-практ. канф., Магілёў, 24 крас. 2008 г. / Маг. дзярж. ун-т ; рэдкал.: В.М. Мартынава [і інш.]. – Магілёў, 2008. – С. 324–326.
16. Старовойтова, Е.Л. Вопросы организации профильно-ориентирующего обучения математике в базовой школе в курсе учебно-исследовательского практикума / Е.Л. Старовойтова, Т.С. Старовойтова // Наука, образование и культура: состояние и перспективы инновационного развития: материалы междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 27–28 марта 2008 г.: в 2 ч. / Мозыр. гос. пед. ун-т ; редкол.: В.В. Валетов [и др.]. – Мозырь, 2008. – Ч. 1. – С. 246–248.
17. Старовойтова, Е.Л. Основные составляющие профильно-ориентирующего обучения математике в базовой школе / Е.Л. Старовойтова // Наука, образование и культура: состояние и перспективы инновационного развития : материалы междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 27–28 марта 2008 г.: в 2 ч. / Мозыр. гос. пед. ун-т ; редкол.: В.В. Валетов [и др.]. – Мозырь, 2008. – Ч. 1. – С.242–243.
18. Старовойтова, Е.Л. Междпредметные задачи как средство подготовки учащихся базовой школы к выбору направления обучения / Е.Л. Старовойтова // Матэматычная адукацыя : сучасны стан і перспектывы (да 90-годдзя з дня нараджэння А.А. Столяра) : матэрыялы трэцяй міжнар. навук. канф., Магілёў, 18–20 лют. 2009 г. / Маг. дзярж. ун-т ; рэдкал.: Л.А. Латоцін [і інш.]. – Магілёў, 2009. – С. 112–113.
19. Старовойтова, Е.Л. Методическая подготовка будущих учителей математики к реализации прикладной направленности обучения математике в базовой школе / Е.Л. Старовойтова, Т.С. Старовойтова // Учебник математики, физики, информатики и астрономии в системе среднего и высшего образования: материалы респ. науч.-практ. конф., Могилев, 22–23 окт. 2009 г. / Мог. гос. ун-т; редкол.: С.М. Чернов [и др.]. – Могилев, 2010. – С. 132–134.
20. Старовойтова, Е.Л. Методическая подготовка будущих учителей математики по формированию у учащихся базовой школы интереса к профессии / Е.Л. Старовойтова, Т.С. Старовойтова // Матэматычная адукацыя : сучасны стан і перспектывы (да 90-годдзя з дня нараджэння А.А. Столяра) : матэрыялы трэцяй міжнар. навук. канф., Магілёў, 18–20 лют. 2009 г. / Маг. дзярж. ун-т ; рэдкал.: Л.А. Латоцін [і інш.]. – Магілёў, 2009. – С. 250–252.
21. Старовойтова, Е.Л. Ориентация учащихся базовой школы на выбор

направления обучения средствами школьных учебников математики / Е.Л. Старовойтова // Учебник математики, физики, информатики и астрономии в системе среднего и высшего образования : материалы респ. науч.-практ. конф., Могилев, 22–23 окт. 2009 г. / Мог. гос. ун-г ; редкол.: С.М. Чернов [и др.]. – Могилев, 2010. – С. 131–132.

#### **Методические пособия и указания**

22. Старовойтова, Е.Л. Профильно-ориентирующее обучение математике в базовой школе. Теоретический аспект : пособие / Е.Л. Старовойтова. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2007. – 52 с.

23. Старовойтова, Е.Л. Реализация ориентационного потенциала межпредметных задач в условиях прикладной направленности обучения математике в базовой школе : метод. реком. / Е.Л. Старовойтова. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2010. – 40 с.

24. Старовойтова, Е.Л. Прикладная направленность тематической внеклассной работы по математике в базовой школе на основе межпредметных задач: метод. указания / Е.Л. Старовойтова. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2011. – 56 с.

25. Старовойтова, Е.Л. Решение межпредметных задач на уроках математики в базовой школе для осуществления прикладной направленности обучения: метод. указания / Е.Л. Старовойтова. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2011. – 56 с.



## РЭЗЮМЭ

Старавойтава Алена Леанідаўна

### Здзяйсненне прыкладной накіраванасці навучання матэматыцы вучняў 7-9 класаў пры дапамозе міжпрадметных задач з біялагічным зместам

**Ключавыя словы:** прыкладная накіраванасць, міжпрадметныя задачы, метадычная сістэма, формы арганізацыі навучання матэматыцы, метадычная падрыхтоўка студэнтаў.

**Мэта даследавання** заключаецца ў тэрэтычным абгрунтаванні і распрацоўцы зместу і метадыкі здзяйснення прыкладной накіраванасці навучання матэматыцы пры дапамозе міжпрадметных задач з біялагічным зместам.

**Метады даследавання:** навукова-тэрэтычны аналіз літаратуры; тэрэтычнае мадэляванне; аналіз і абагульненне педагагічнага вопыту, прадуктаў (вынікаў) дзейнасці вучняў; назіранне; педагагічны эксперымент; метады матэматычнай статыстыкі.

**Навуковая навізна атрыманых вынікаў** заключаецца: 1) у распрацоўцы і абгрунтаванні навукова-тэрэтычных асноў здзяйснення прыкладной накіраванасці навучання матэматыцы вучняў 7-9 класаў пры дапамозе міжпрадметных задач з біялагічным зместам; 2) ва ўдакладненні азначэння паняццяў «прыкладная накіраванасць навучання матэматыцы вучняў 7-9 класаў», «мжпрадметныя задачы з біялагічным зместам» і вызначэнні крытэрыяў здзяйснення прыкладной накіраванасці навучання матэматыцы; 3) у складанні міжпрадметных задач з біялагічным зместам; 4) у распрацоўцы метадыкі здзяйснення прыкладной накіраванасці навучання ў працэсе урочнай і міжпрадметнай тэматычнай пазакласнай работы «Матэматыка ў арганізме чалавека»; 5) у вызначэнні перспектыўных накірункаў метадычнай падрыхтоўкі студэнтаў да здзяйснення прыкладной накіраванасці навучання матэматыцы.

**Ступень выкарыстання.** Вынікі даследавання ўкараняюцца ў практыку работы настаўнікаў матэматыкі сярэдніх школ № 21 і № 23 г. Магілёва, дзяржаўнай установы адукацыі «Магілёўскі абласны ліцэй № 1», у практыку арганізацыі вучэбнага працэсу установы адукацыі «Магілёўскі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.А. Куляшова», установы адукацыі «Магілёўскі дзяржаўны абласны інстытут развіцця адукацыі».

**Галіна прымянення.** Вынікі даследавання могуць быць выкарыстаны для развіцця тэорыі і метадыкі навучання матэматыцы ў школе і ВНУ, а таксама ў сістэме павышэння кваліфікацыі педагагічных кадраў.

## РЕЗЮМЕ

Старовойтова Елена Леонидовна

### Осуществление прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием

**Ключевые слова:** прикладная направленность, межпредметные задачи, методическая система, формы организации обучения математике, методическая подготовка студентов.

**Цель исследования** заключается в теоретическом обосновании и разработке содержания и методики осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием.

**Методы исследования:** научно-теоретический анализ литературы; теоретическое моделирование; анализ и обобщение педагогического опыта, продуктов деятельности учащихся; наблюдение; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

**Научная новизна полученных результатов** состоит: 1) в разработке и обосновании научно-теоретических основ осуществления прикладной направленности обучения математике учащихся 7-9 классов посредством межпредметных задач с биологическим содержанием; 2) в уточнении определения понятий «прикладная направленность обучения математике учащихся 7-9 классов», «межпредметные задачи с биологическим содержанием» и определении критериев осуществления прикладной направленности обучения математике; 3) в составлении межпредметных задач с биологическим содержанием; 4) в разработке методики осуществления прикладной направленности обучения в процессе урочной и межпредметной тематической внеклассной работы «Математика в организме человека»; 5) в определении перспективных направлений методической подготовки студентов к осуществлению прикладной направленности обучения математике.

**Степень использования.** Результаты исследования внедрены в практику работы учителей математики средних школ № 21 и № 23 г. Могилева, государственного учреждения образования «Могилевский областной лицей № 1», в практику организации учебного процесса учреждения образования «Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова», учреждения образования «Могилевский государственный областной институт развития образования».

**Область применения.** Результаты исследования могут быть использованы для развития теории и методики обучения математике в школе и вузе, а также в системе повышения квалификации педагогических кадров.

## RESUME

Starovoytova Elena Leonidovna

### **Realization of applied orientation of teaching mathematics to pupils of 7-9 forms with the help of inter-subject tasks with biological contents**

**Key words:** applied orientation, inter-subject tasks, methodical system, forms of organization of teaching mathematics, methodical training of students.

**Aim of research** consists in theoretical substantiation and the development of the contents and methods of realization of applied orientation of teaching mathematics to pupils of 7-9 forms with the help of inter-subject tasks with biological contents.

**Methods of research:** scientific-theoretical analysis of literature; theoretical modeling; analysis and generalization of pedagogical experience, results of students' activities; observation; pedagogical experiment; methods of mathematic statistics.

**Scientific novelty of obtained results** consists in 1) development and substantiation of scientific-theoretical bases of realization of applied orientation of teaching mathematics to pupils of 7-9 forms with the help of inter-subject tasks with biological contents; 2) revealing the definition of the notions "applied orientation of teaching mathematics to pupils of 7-9 forms", "inter-subject tasks with biological contents" and determination of criteria of realization of applied orientation of teaching mathematics; 3) working out of inter-subject tasks with biological contents; 4) development of the methods of realization of applied orientation of teaching in the process of class and inter-subject thematic extra-class work "Mathematics in the human organism"; 5) determination of prospective directions of methodical training of students for realization of applied orientation of teaching mathematics.

**Degree of use.** The results of the research have been put into practice in the work of mathematics teachers of secondary schools № 21 and № 23 in Mogilev, state educational establishments "Mogilev regional lyceum № 1", in the practice of organization of teaching process of educational establishments "Mogilev State University named after A.A. Kuleshov", educational establishments "Mogilev State Regional Institute of the Development of Education".

**Sphere of application.** The results of research may be used for the development of theory and methods of teaching mathematics at school and a higher educational establishment as well as in the system of raising the level of professional skills of teaching staff.



Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова



Подписано в печать 17.08.11. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 15.  
Печать Riso. Тираж 60 экз. Заказ 237.

Полиграфическое исполнение: Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка».

ЛП № 02330/0494171 от 03.04.09. 220050, Минск, Советская, 18.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика в Учебно-издательском центре БГПУ.  
220007, Минск, Могилевская, 37.