

На правах рукописи

Головина Ольга Владимировна

**ФОРМИРОВАНИЕ ИСТОРИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В
ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В ВУЗЕ**

13.00.08 – теория и методика профессионального образования

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата педагогических наук

Калуга - 2010

Работа выполнена в ГОУ ВПО «Калужский государственный педагогический университет имени К.Э. Циолковского»

Научный руководитель: кандидат педагогических наук, профессор
Дробышев Юрий Александрович

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Саввина Ольга Алексеевна

кандидат педагогических наук, доцент
Зиновьева Валентина Николаевна

Ведущая организация: **ГОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»**

Защита состоится 10 марта 2010 года в 13.00 на заседании диссертационного совета Д 212.085.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций при ГОУ ВПО «Калужский государственный педагогический университет имени К.Э. Циолковского» по адресу: 248023, г. Калуга, ул. Ст. Разина, 26.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «КГПУ им. К.Э. Циолковского».

Автореферат размещен на Интернет-сайте Калужского государственного педагогического университета им.К.Э. Циолковского: www.kspu.kaluga.ru

Автореферат разослан 4 февраля 2010 года

Учёный секретарь
диссертационного совета
кандидат педагогических наук,
доцент

Малахова Е.И.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В настоящее время система образования России находится в состоянии модернизации, обусловленной общими тенденциями мирового развития, главной целью которой является обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства. Одним из направлений модернизации образования является повышение профессионализма педагогических кадров за счет разработки и экспериментальной апробации моделей реформирования системы профессиональной подготовки: организации, структуры, содержания, принципов взаимосвязи с образовательной практикой и инновационными процессами в образовании. В современных программных документах сферы образования «Стратегии модернизации содержания общего образования» и федеральной целевой программе «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг. обоснована необходимость перехода в оценивании результатов образования от понятий «подготовленность», «образованность», «общая культура», «воспитанность», к понятиям «компетенция», «компетентность» обучающихся. Все это требует ориентации системы образования на компетентностный подход.

Основными категориями компетентностного подхода являются понятия «компетенция» и «компетентность». В различных отечественных и зарубежных исследованиях выделены следующие характеристики данных понятий: компетенция – комплекс вопросов, в которых данное лицо должно обладать познаниями, способностями, потребностями и опытом; компетентность – владение компетенцией, т.е. совокупностью способов деятельности, знаний, опыта и рефлексивных умений, позволяющих делать выводы о чем-либо, успешно выполнять какую-либо деятельность.

Выявлению сущности профессиональной компетентности посвящены работы философов, психологов, педагогов: И.А. Зимней, А.К. Марковой, Дж. Равена, А.В. Хуторского, В.Д. Шадрикова.

Многие ученые идентифицируют профессиональную компетентность специалиста с педагогическим мастерством и творчеством (Ю.П. Азаров, Н.В. Кузьмина, А.И. Щербаков). Профессиональную компетентность как качество личности рассматривают Л.И. Анциферова, Н.В. Кухарев, Н.Н. Лобанов, Н.Н. Тарасевич, Р.Х. Шакуров и др. Психолого-педагогические особенности совершенствования профессиональной компетентности педагогов раскрыты в работах В.И. Андреева, Ю.В. Варданяна, В.И. Загвязинского, А.И. Панарина, В.А. Сластенина.

Зарубежные ученые S. Appleton, L. Devies, N. Stromquist, Y. Schriewer рассматривают ключевые компетентности в контексте их профессионально-личной значимости. D. Mc. Clelland, M. Linard, B. Vfnsfild, T. Hoffman понимают компетентность как внутреннюю мотивацию индивида к качественному осуществлению своей профессиональной деятельности.

С началом активной разработки компетентностного подхода в образовании проводятся исследования по отдельным аспектам профессиональной

компетентности: изучаются проблемы дидактической (В.А. Сластенин), методической (В.А. Адольф, И.Е. Малова, Т.Э. Кочарян, Н.Д. Кучугурова), информационной (Л.В. Бочарова, Е.М. Машбиц, И.В. Роберт, О. К. Тихомирова), языковой (И.Л. Бим, И.А. Гетманская, Е.С. Полат, О.М. Шиян), математической (О.В. Аверина, А.М. Амагулов, Н.В. Стеценко, Н.В. Ходырева) компетентности. Таким образом, в рамках исследования профессиональной компетентности происходит выделение и исследование ее предметных составляющих.

В компетентностной модели специалиста цели образования связываются не только с выполнением конкретных функций, но и с интегрированными требованиями к результату образовательного процесса. Рассматривая состав и содержание компонентов, характеризующих профессиональную компетентность педагога, большинство авторов выделяют три основные группы компетентностей: ключевые (общие, социально-личностные); педагогические (общепрофессиональные, базовые) и специальные (академические, предметные). Конкретизируя их применительно к профессиональной компетентности учителя математики и выявляя средства их формирования, важно учитывать возможности таких учебных дисциплин, которые многофункциональны в своем влиянии на формирование профессиональной компетентности педагога.

Такая многофункциональность является особенностью курса истории математики. Овладение его содержанием способствует не только пополнению собственно педагогических и математических знаний, но и формирует способность критически оценивать и творчески преобразовывать их, непосредственно влияет на развитие профессиональной компетентности будущего учителя. Возможности курса истории математики в подготовке будущего учителя распространяются не только на усвоение историко-математического материала, но и на овладение способами работы с ним в учебном процессе. Этот курс, являясь основой для формирования историко-математической компетентности, позволяет формировать готовность и способность учителя использовать разнообразные методы, формы и приемы учебной работы, основанные на истории науки и соответствующие возрастным особенностям обучающихся. Кроме того, особенностью курса истории математики является его гуманитарная, аксиологическая составляющая, связанная с рассмотрением персоналий ученых, их деятельности в контексте той исторической эпохи, в которой они жили. Таким образом, историко-математическая компетентность будущего учителя математики является условием его готовности к эффективному решению задач педагогической деятельности.

Большой образовательный, культурологический и воспитательный потенциал истории математики указывает на значимость соответствующего курса в профессиональной подготовке учителя и обосновывает целесообразность и актуальность исследования проблемы формирования историко-математической компетентности будущего учителя математики в процессе его профессиональной подготовки в вузе.

В настоящее время достаточно полно изучены различные аспекты историко-

математической подготовки будущих учителей: гуманитарный потенциал истории математики (Н.Я. Виленкин, Б.В. Гнеденко, Г.В. Дорофеев, А.И. Маркушевич, В.М. Тихомиров, И.М. Яглом); осуществление гуманизации и гуманитаризации математического образования средствами истории математики (Н.А. Бурова, О.В. Витченко, Т.А. Иванова, О.В. Шабашова); историзация школьного математического образования (В.А. Алексеева, И.А. Михайлова, Т.Ф. Никонова, Ю.В. Романов, О.А. Саввина, О.В. Фискович); использование истории математики в школе (З. Атаджанова, Б.В. Болгарский, О.Н. Журавлева, З.З. Касаева, Т.К. Каменева, К.А. Малыгин, С.М. Насибов, У.К. Шерматова); совершенствование образовательного процесса в средней и высшей школе с использованием истории математики (Е.А. Галдина, М.Ф. Гильмуллин, Г.Д. Глейзер, А.А. Гусак, Л.П. Латышева, В. А. Оганесян, М.А. Скоробогатая и др.); разработка содержания и методики подготовки учителей математики с использованием истории науки (С.В. Белобородова, Б.В. Гнеденко, С.С. Демидов, А.Н. Колмогоров, Р.А. Майер, Р.Р. Майер, К.А. Рыбников, А.Е. Томилова, А.П. Юшкевич и др.); подготовка будущих учителей к использованию истории математики в учебном процессе (Ю.А. Дробышев, Е.С. Петрова, Т.С. Полякова, А.Е. Томилова, А.Т. Умарова, Л.П. Шебанова, З.И. Янсуфина и др.).

Анализ исследований, посвященных проблемам использования ресурсов истории математики в школе, историко-математической подготовки будущего учителя математики, показывает, что только в работах Ю.В. Романова и О.В. Витченко рассматривается историко-математическая компетентность. Авторы трактуют указанную компетентность в качестве критерия историко-математической подготовки студентов, что сужает возможности оценки потенциала историко-математической компетентности в профессиональной подготовке будущего учителя математики.

Таким образом, возникает противоречие между значимостью формирования историко-математической компетентности (ИМК) будущих учителей математики в рамках их профессиональной подготовки и отсутствием теоретических разработок и методического обеспечения этого процесса.

Наряду с этим, результаты диагностики, проведенной среди учителей математики и студентов 2-4 курсов физико-математического факультета педагогического вуза (всего более 300 респондентов), выявили недостаточную подготовленность и тех, и других к использованию историко-математического материала в учебно-воспитательном процессе.

Так, осознают влияние использования историко-математического материала на эффективность обучения школьников математике лишь 12,4% учителей. Только 23,7% учителей указывают на возможности использования исторического материала для реализации воспитательного потенциала процесса обучения математике и 9,3% – для раскрытия его гуманитарного потенциала. Вместе с тем, 79% учителей осознают недостаточность и неполноту своих знаний для успешного осуществления этого вида деятельности, ощущают потребность в их совершенствовании. Аналогичными были результаты диагностики подготовленности студентов к использованию историко-

математического материала в учебном процессе.

Таким образом, диагностическое исследование показало, что необходимая готовность эффективно использовать историю математики, в том числе ее гуманитарный и воспитательный потенциал в ходе обучения школьников, как у учителей, так и у студентов сформирована недостаточно.

Анализ опыта работы учителей математики по использованию потенциала истории математики в процессе обучения позволил выявить еще одно противоречие: между признанием учителями необходимости и значимости использования элементов истории математики в обучении учащихся и недостаточностью необходимых для этого знаний и соответствующего опыта.

Сформулированные выше противоречия послужили основанием для выбора темы исследования: «Формирование историко-математической компетентности будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовки в вузе». Проблема исследования состоит в выявлении педагогических условий, средств и методов формирования историко-математической компетентности будущего учителя математики в процессе профессиональной подготовки в вузе.

Объект исследования – процесс профессиональной подготовки будущих учителей математики.

Предмет исследования – формирование историко-математической компетентности будущего учителя математики в процессе профессиональной подготовки в вузе.

Цель исследования – разработать модель и определить педагогические условия, обеспечивающие эффективное формирование историко-математической компетентности будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовки в вузе.

Гипотеза исследования состоит в предположении о том, что формирование историко-математической компетентности будет эффективным, если:

- определены структура и содержание историко-математической компетентности как компонента профессиональной компетентности учителя математики;

- спроектирована и реализуется модель формирования историко-математической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения в вузе;

- в ходе профессиональной подготовки реализуются следующие педагогические условия: структурирование учебного содержания курса истории математики осуществляется на проектно-модульной основе; формирование установки на саморазвитие историко-математической компетентности осуществляется в ходе создания мотивационной сферы и формирования у будущих учителей математики рефлексивных умений.

Цель, предмет и гипотеза исследования определили его **задачи**:

1. Рассмотреть содержание понятия «профессиональная компетентность педагога».

2. Раскрыть сущность историко-математической компетентности как

компонента профессиональной компетентности учителя математики.

3. Определить структуру, критерии и показатели историко-математической компетентности будущего учителя математики.

4. Разработать модель формирования историко-математической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения в вузе.

5. Выявить и теоретически обосновать педагогические условия, обеспечивающие эффективную реализацию модели формирования историко-математической компетентности будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовки в вузе.

6. Провести опытно-экспериментальную проверку эффективности реализации модели формирования историко-математической компетентности будущего учителя математики и педагогических условий ее функционирования.

Методологическая и теоретическая основа исследования.

Исследование опирается на теорию профессионального образования (С.Я. Батышев, А.Я. Наин, Е.В. Романов, А.Н. Сергеев и др.); теорию педагогического образования и формирования личности учителя (Ю.К. Бабанский, В.А. Козырев, В.А. Сластенин и др.); исследования в области историко-математической и историко-методической подготовки учителя математики (Ю.А. Дробышев, Т.С. Полякова, Ю.В. Романов); работы, связанные с подготовкой учителей математики к использованию истории математики в учебном процессе (С.В. Белобородова, А.Е. Томилова и др.); основные положения системного (В.П. Беспалько), компетентностного (В.А. Адольф, Г.С. Вяликова, Э.Ф. Зеер, В.А. Козырев, А.В. Хуторской и др.), модульного (П.А. Юцявичине, Н.М. Яковлева и др.), проблемного (М.И. Махмутов, Т.И. Шамова и др.), проектного (В.Х. Килпатрик, Н.Ю. Пахомова и др.), деятельностного (П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.) и рефлексивного (Г.Г. Гранатов, Т.М. Давыденко и др.) подходов.

Методы и опытно-экспериментальная база исследования. Для решения поставленных задач и проверки исходных предположений был использован комплекс исследовательских методов, взаимодополняющих и проверяющих друг друга: анализ философской, психолого-педагогической и методической литературы; анкетирование и тестирование студентов и учителей математики; моделирование; наблюдение; анализ продуктов деятельности студентов (творческие, курсовые, выпускные квалификационные работы, уроки и внеурочная деятельность); педагогический эксперимент; теоретическое обобщение результатов опытно-экспериментальной работы; методы статистического анализа экспериментальных данных.

Экспериментальная работа осуществлялась в три этапа с 2005 по 2009 годы на базе ГОУ ВПО «Калужский государственный педагогический университет им.К.Э. Циолковского» (КГПУ), всего на различных этапах в эксперименте участвовало более 400 человек.

Организация и этапы исследования.

На *первом поисково-аналитическом этапе* (2005-2006 гг.) проводилось целенаправленное изучение и анализ литературы по проблеме исследования. Это позволило определить исходные позиции диссертационного исследования,

разработать понятийный аппарат, сформулировать гипотезу исследования и наметить его задачи. На данном этапе был проведен констатирующий эксперимент, который показал необходимость не только изменения содержания курса истории математики, но и разработки соответствующей технологии организации деятельности студентов по его освоению.

На *втором опытно-экспериментальном этапе* (2006-2008 гг.) разрабатывалась структура и модель формирования историко-математической компетентности будущих учителей; в ходе формирующего эксперимента выявлялись и апробировались педагогические условия, повышающие эффективность формирования историко-математической компетентности будущих учителей. Был проведен анализ хода и результатов констатирующего и формирующего экспериментов, обобщены и подведены их итоги, сделаны выводы; установлена эффективность предлагаемых условий; осуществлено внедрение результатов в образовательный процесс.

На *третьем обобщающем этапе* (2009 г.) осуществлялись анализ, обобщение, систематизация и описание результатов, полученных в ходе теоретического исследования и экспериментальной проверки гипотезы; оформлялся текст диссертационного исследования.

Научная новизна исследования состоит в том, что в нем:

1. Дано определение историко-математической компетентности (ИМК) учителя математики, которая является одной из составляющих его профессиональной компетентности, предполагает наличие познаний и опыта работы с историко-математическим материалом и включает овладение определенной совокупностью специальных компетенций и свойств личности.

2. Разработана модель формирования историко-математической компетентности будущего учителя математики, построенная на основе комплексной реализации компетентностного, модульного, деятельностного подходов, характеризующаяся целостностью и динамичностью.

3. Выявлена и обоснована совокупность педагогических условий, обеспечивающих эффективное функционирование модели формирования ИМК у будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовки.

4. Разработан и внедрен в учебный процесс курс «История математики» построенный на проектно-модульной основе, включающий инвариантное и вариативное содержание.

Теоретическая значимость исследования определяется внесением определенного вклада в теорию компетентностного подхода в профессионально-педагогическом образовании за счет приращения знаний о сущности историко-математической компетентности будущего учителя математики, модели и условий ее формирования в процессе профессиональной подготовки в вузе.

Практическая значимость исследования заключается в том, что теоретический и практический материал диссертации может быть использован в профессиональной подготовке будущих учителей математики в качестве научной основы для разработки учебных пособий, методических рекомендаций, лекционных и практических курсов, а также в системе

повышения квалификации и переподготовки учителей математики, в их практической деятельности.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Профессиональная компетентность учителя является сущностной характеристикой его профессионализма, представляет собой интегративное личностное образование, основанное на владении совокупностью компетенций, свидетельствующих о готовности и способности педагога успешно осуществлять профессионально-педагогическую деятельность, мобилизовать имеющиеся знания и опыт в нестандартной ситуации.

2. Историко-математическая компетентность будущего учителя математики является одной из составляющих его профессиональной компетентности, предполагающая наличие познаний и опыта работы с историко-математическим материалом и включающая владение следующей совокупностью специальных компетенций и свойств личности:

- понимание роли и значения использования исторического материала в обучении математике и реализации ее функций;

- наличие глубоких и прочных знаний по истории математики;

- владение технологией строить учебный процесс с применением исторического материала; способность применять имеющиеся знания в нестандартных педагогических ситуациях;

- стремление к достижению значимых результатов и качества в педагогической деятельности на основе использования историко-математического материала;

- способность к рефлексии процесса и результатов педагогической деятельности.

3. Структура историко-математической компетентности будущих учителей включает:

- *мотивационно-ценностный* компонент, который представлен совокупностью таких мотивов, как интерес к истории математики и профессии учителя, склонность к осуществлению педагогической деятельности;

- *содержательно-целеполагающий* компонент, ориентированный на овладение совокупностью историко-математических компетенций;

- *деятельностно-операционный* компонент определяющийся через способность к применению имеющихся умений и навыков в постановке и решении педагогических и методических задач на основе историко-генетического метода;

- *личностно-рефлексивный* компонент предполагающий формирование собственного стиля преподавания, способности к самооценке деятельности и ее результатов.

Выделенные компоненты выполняют ориентационно-ценностную, образовательную, трансляционную и оценочную функции соответственно.

4. Модель формирования историко-математической компетентности будущего учителя математики, построенная на основе комплексной реализации компетентностного, модульного, деятельностного подходов, характеризующаяся целостностью следующих компонентов: *целевого,*

определяющего цель функционирования модели, состоящую в формировании компонентов историко-математической компетенции; *теоретического*, включающего теоретические основы проектирования процесса формирования ИМК; *содержательно-организационного*, включающего проектно-модульную программу дисциплины «История математики» и ее технологическое обеспечение; *результативного*, характеризующего уровни сформированности ИМК, критерии, показатели и диагностические методики отслеживания результатов.

5. Совокупность педагогических условий, способствующих эффективному формированию историко-математической компетентности будущего учителя математики: проектно-модульное структурирование учебного материала содержащего исторические сведения и органичное включение его в содержание профессиональной подготовки; использование практико-ориентированных задач и заданий позволяющих формировать навыки применения исторического материала в воспитательных целях; использование комплекса активных методов и приемов, обеспечивающих включение будущих учителей в самостоятельную практико-ориентированную деятельность исследовательского характера, приобретение рефлексивных умений, стимулирование их личностных достижений.

Достоверность и обоснованность основных положений и выводов исследования обусловлены корректностью его методологического аппарата; использованием непротиворечащих друг другу и взаимодополняющих научных подходов, соответствующих изучаемой проблеме; совокупностью научных идей, адекватных решению исследовательских задач, концепций и теоретических построений; научной и практической согласованностью исходных теоретико-методологических позиций, промежуточных и итоговых результатов исследования; многообразием и научной согласованностью использованных методов исследования, отвечающих задачам и гипотезе; непротиворечивостью организации и логики проведения исследования; современным представлениям о научном, в частности, педагогическом исследовании.

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты исследования отражены в 16 публикациях, в сообщениях и докладах на ежегодных научно-практических конференциях преподавателей КГПУ им. К.Э. Циолковского (2005-2009); ежегодных научно-практических конференциях аспирантов и соискателей психолого-педагогических кафедр КГПУ им. К.Э. Циолковского; международных, российских, региональных научно-практических конференциях в Калуге (2005, 2006, 2009), Биробиджане (2006), Кирове (2006), Тамбове (2007, 2008), Ярославле (2007) Чебоксарах (2007), Самаре (2007), Орле (2007).

Материалы исследований были положены в основу курсов лекций, практических и лабораторных занятий по дисциплинам «История математики», «Теория и методика обучения математике», а также отдельных математических дисциплин. Они внедрены и используются в учебном процессе КГПУ им. К.Э. Циолковского, Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина,

Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского, Орловского государственного университета.

Структура диссертации определена логикой и последовательностью решения задач исследования. Она состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы, приложений.

Основное содержание работы

Во введении даётся обоснование актуальности темы исследования, определяются цель, объект, предмет, задачи, гипотеза, методы исследования, научная новизна и практическая значимость исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Теоретические основы формирования историко-математической компетентности будущего педагога» излагаются результаты анализа состояния проблемы в педагогической теории и практике, определяются основные понятия, связанные с проблемой диссертационного исследования, разрабатывается структура ИМК будущего учителя математики и строится модель ее формирования, выделяются и обосновываются педагогические условия эффективности построенной модели.

Обобщив существующие подходы, можно утверждать, что профессиональная компетентность педагога представляет собой присвоенную, отрефлексированную им в ходе профессиональной деятельности систему социально-значимых, профессионально-значимых и личностно-значимых компетенций. В научной литературе подчеркивается связь педагогической компетентности с педагогическим профессионализмом, который, с одной стороны, отражает общие, объективно-нормативные требования профессии к личности учителя, а с другой – определяет необходимый нормативный набор его психических качеств. В целом, можно следующим образом определить содержание анализируемой категории: профессиональная компетентность учителя – это сущностная характеристика профессионализма, представляющая собой интегративное личностное образование, основанное на владении совокупностью компетенций, свидетельствующих о готовности и способности педагога успешно осуществлять профессионально-педагогическую деятельность, мобилизовать имеющиеся знания и опыт в нестандартной ситуации.

Рассматривая профессиональную компетентность, ученые выделяют следующие ее различные виды и составляющие: общекультурная (В.А. Демин, Н.Х. Розов), методическая (В.А. Адольф, Е.С. Дубинина, Н.Д. Кучугурова, И.Е. Малова), содержательная, технологическая, личностная (В.А. Адольф, Г.С. Вяликова, И.А. Гетманская, А.К. Маркова, В.А. Тестов), психолого-педагогическая (В.А. Адольф), предметная (В.А. Адольф, Т.С. Полякова), специальная (И.А. Гетманская), социальная, индивидуальная (А.К. Маркова) и другие.

Эффективность процесса и качество результата формирования профессиональной компетентности учителя математики определяется комплексным взаимодействием всех его компонентов. Особенностью ИМК

является ее влияние на осмысление профессиональной деятельности, проектирование и осуществление самообразования. Наряду со значимостью ИМК для формирования специальной компетентности учителя математики, данная компетентность также способствует формированию современной системы ценностей, культуры учителя и его профессионального поведения, повышению общего кругозора, эрудиции, заинтересованности в учении и саморазвитии. Все это указывает на значимость ИМК как интегрирующего элемента, воздействующего на все основные компоненты профессиональной компетентности будущего учителя математики.

Историко-математическую компетентность будущего учителя математики целесообразно рассматривать в рамках специальной компетентности, которая отражает специфику конкретной предметной и надпредметной сферы профессиональной деятельности. Наряду с этим, ИМК выражается через конкретизацию ключевых и базовых компетентностей применительно к обучению математике.

Таким образом, историко-математическая компетентность учителя математики определяется через владение совокупностью следующих специальных компетенций и свойств личности:

- понимание роли и значения использования исторического материала в обучении математике и реализации ее функций;
- наличие глубоких и прочных знаний по истории математики;
- владение технологией построения учебного процесса с применением исторического материала;
- способность применять имеющиеся знания в нестандартных педагогических ситуациях;
- стремление к достижению значимых результатов и качества в педагогической деятельности на основе использования историко-математического материала;
- способность к рефлексии процесса и результатов педагогической деятельности.

Историко-математическая компетентность предполагает наличие познаний и опыта работы с историко-математическим материалом в рамках учебного процесса, что позволяет достигать высокого уровня в осуществлении самостоятельной деятельности на их основе.

При разработке структуры историко-математической компетентности учитывалось, что компетентность – это не только владение компетенциями, но и личностное отношение человека к предмету деятельности. На этой основе были выделены компоненты, критерии и уровни ее сформированности.

Анализ работ В.А. Адольфа, А.В. Сеничкиной, Н.Г. Ходыревой, результаты собственного теоретического исследования позволили выделить следующие компоненты историко-математической компетентности: мотивационно-ценностный, содержательно-целеполагающий, деятельностно-операционный, личностно-рефлексивный.

Реализация мотивационно-ценностного компонента способствует стремлению студентов к обогащению своего опыта историко-математическими

знаниями и умениями, стимулированию их творческой деятельности. Данный компонент направлен на активизацию познавательной деятельности студентов и развитие положительной мотивации обучения на основе знаний из истории математики. Его характеристиками являются: осознанность личностью историко-математических знаний и их значимости, прочность знаний, самостоятельность субъекта в процессе применения историко-математических знаний к решению педагогических и методических задач.

Содержательно-целеполагающий компонент историко-математической компетентности предполагает готовность к построению модели обучения математике на основе использования аксиологического, предметно-содержательного, методического потенциала историко-математических сведений, к освоению приемов и способов решения различных исторических задач. Характеристиками рассматриваемого компонента являются: полнота, глубина, обобщенность историко-математических знаний, обеспечивающие возможность их многофункционального приложения к дисциплинам общеобразовательного, специального и профессионального циклов.

Характеристиками деятельностно-операционного компонента являются: системность, оперативность, мобильность знаний, способность к преобразованию профессионально значимых историко-математических знаний в способы действия по решению профессиональных задач.

Основными характеристиками личностно-рефлексивного компонента являются: способность к проведению рефлексии своей деятельности и ее совершенствованию на основе оценки полученных результатов.

Выделенные структурные компоненты находятся в тесном взаимодействии, образуя целостную систему. Функциональной характеристикой каждого компонента является критерий, который представлен совокупностью показателей. Степень выраженности критериев и показателей по каждому компоненту историко-математической компетентности субъекта педагогического образования явилась основанием для выделения уровней сформированности историко-математической компетентности педагога: низкого, среднего, высокого. Первый из них ориентирован на деятельность интуитивного и репродуктивного характера, второй дополняется способностью к деятельности репродуктивно-творческого и творческо-репродуктивного характера. Третий предполагает способность к осуществлению деятельности творческого характера.

Для определения уровней сформированности историко-математической компетентности педагога мы предлагаем следующие показатели: полнота историко-математических знаний, в том числе знаний о возможностях применения истории математики в учебном процессе; прочность историко-математических знаний; полнота историко-математических умений; прочность историко-математических умений; осознанность владения историко-математическими умениями, способность к их применению в измененной и новой ситуации; удовлетворенность своими достижениями; способность к самообразованию в области истории математики; адекватность самооценки.

В соответствии с компонентами историко-математической

компетентности, была сконструирована модель ее формирования, в которой выделены следующие элементы: целевой, теоретический, содержательно-организационный и результативный.

Целью создания модели явилась разработка структуры процесса формирования историко-математической компетентности будущих учителей математики. Наряду с этим было разработано содержание основных компонентов модели.

Исходным, базовым является целевой компонент, в котором в основной цели по формированию ИМК в процессе профессиональной подготовки будущего учителя математики в педагогическом вузе были выделены ее составляющие: перспективная и оперативная цели. Оперативную цель мы определили как формирование компонентов историко-математической компетентности. В качестве перспективной цели мы рассматриваем формирование у будущих учителей установки на дальнейшее постоянное саморазвитие историко-математической компетентности.

Теоретический компонент модели формирования историко-математической компетентности будущего педагога связан с обоснованием методологических подходов к организации процесса формирования ИМК и соответствующих им принципов. Анализ научной литературы показал, что для решения проблемы наиболее продуктивными являются компетентностный, деятельностный, модульный, проблемный, интегративный и рефлексивный подходы. Обеспечение их возможно на основе реализации соответствующих им принципов: деятельности, модульности, гибкости, проблемности, межпредметной интеграции, осознанной перспективы, ориентации на личность и обратной связи.

Содержательно-организационный компонент представлен:

- содержательным блоком, включающим проектно-модульную программу дисциплины «История математики», направленную на формирование историко-математической компетентности;

- блоком средств (информационные, обучающие, диагностические) и методов обучения (проблемные, активные, рефлексивные), используемых при формировании историко-математической компетентности будущих учителей математики;

Результативный компонент включает в себя уровни, критерии, показатели качества сформированности историко-математической компетентности будущих учителей математики и диагностические методики отслеживания полученных результатов, которые полностью совпадают с выделенными критериями, показателями и уровнями историко-математической компетентности.

Теоретический анализ позволил выявить педагогические условия эффективности функционирования модели формирования ИМК будущего учителя математики в процессе профессиональной подготовки в вузе. К ним относятся: проектно-модульное структурирование учебного материала содержащего исторические сведения и органичное включение его в содержание профессиональной подготовки. Основным положением, которого является то,

что знаниями и опытом можно овладеть в процессе их самостоятельного открытия (приобретения), в ходе практического моделирования реальных объектов или процессов через учебные проекты с использованием различных педагогических технологий; использование практико-ориентированных задач и заданий позволяющих формировать навыки применения исторического материала в образовательных и воспитательных целях; использование комплекса активных методов и приемов, обеспечивающих включение будущих учителей в самостоятельную практико-ориентированную деятельность исследовательского характера, приобретение рефлексивных умений, через включение будущих учителей в решение рефлексивных задач, использование приемов рефлексивной диагностики и приемов выхода в рефлексивную позицию, стимулирование их личностных достижений.

Во второй главе «Опытно-экспериментальная работа по формированию историко-математической компетентности будущего учителя математики» исследован опыт использования истории математики в содержании высшего образования; проведен анализ зарубежных и российских программ курса истории математики для университетов и педагогических вузов; охарактеризовано содержание и специфические особенности курса «История математики», направленного на формирование историко-математической компетентности будущего учителя математики. Дано описание организации и содержания опытно-экспериментальной работы, направленной на проверку эффективности внедрения разработанной модели и педагогических условий ее функционирования; проанализированы результаты формирующего этапа эксперимента, сделаны соответствующие выводы.

Результаты теоретического исследования позволили определить основные направления и содержание опытно-экспериментальной работы, проводившейся на базе физико-математического факультета КГПУ им. К.Э. Циолковского. Цель опытно-экспериментальной работы состояла в проверке эффективности педагогических условий, обеспечивающих реализацию модели формирования ИМК будущего учителя математики в процессе профессиональной подготовки.

В двух этапах формирующего эксперимента (2006/07 и 2007/08 учебные годы) принимали участие шесть групп студентов 4 курса физико-математического факультета КГПУ им. К.Э. Циолковского (всего 211 человек). Однородность и представительность групп обеспечивалась тем, что в качестве испытуемых использовались все студенты соответствующего курса, независимо от их успеваемости, способностей и т. п.

В рамках формирующего этапа эксперимента (2006-2007 гг.) апробировалась разработанная модель и проверялась эффективность выделенных условий ее функционирования. Для этого были сформированы одна контрольная группа (К-1), где формирование историко-математической компетентности будущих учителей осуществлялось в рамках традиционного обучения, и две экспериментальных группы (Э-1, Э-2), где проверялось влияние всех выделенных условий. В 2007-2008 гг. были также сформированы две экспериментальные (Э-3, Э-4) и одна контрольная (К-2) группы.

Для диагностики результатов экспериментальной работы использовались

показатели сформированности историко-математической компетентности педагога, охарактеризованные выше. Полнота и прочность историко-математических знаний, умений и навыков диагностировалась по методике А.В. Усовой. Осознанность деятельности определялась по степени обоснованности действий будущего учителя. Самооценка личностных достижений в овладении историко-математическими знаниями и умениями – по тесту, разработанному на основе работ Э.Ф. Зеера, О.Н. Шахматовой; диагностика удовлетворенности студента своими достижениями – по методике В.А. Ядова; рефлексивная позиция – по тестам В.И. Андреева, сформированность у студентов опыта историко-математической деятельности – по методике А.А. Кыверялга.

На основе проведенной диагностики до начала, по итогам 1 этапа и по окончании эксперимента было определено количество студентов с низким, средним и высоким уровнями сформированности историко-математической компетентности. На основании сравнения экспериментальной и контрольной групп (далее соответственно ЭГ и КГ), было установлено совпадение начального уровня историко-математической компетентности в ЭГ и КГ. Для обоснования совпадений или различий состояний ЭГ и КГ использовался критерий однородности χ^2 . В процессе формирующего этапа эксперимента в контрольных группах читался базовый, лекционный курс «История математики». В ЭГ организация процесса подготовки была построена на основе разработанной модели формирования ИМК будущего учителя математики. При этом обеспечивалось выполнение выделенных педагогических условий. Для этого был осуществлен анализ отечественных и зарубежных источников, раскрывающих ведущие тенденции в обучении истории математики, особенности программ по истории математики. Результаты такого анализа были положены в основу разработанного и внедрённого в процесс обучения студентов физико-математического факультета в VIII семестре проектно-модульного курса «История математики».

Изучение каждого учебного модуля состояло из четырех этапов: теоретический этап представлен обобщающей лекцией, содержащей информацию по каждому из рассматриваемых разделов; на аналитическом этапе осуществляется постановка проблемы, формулировка темы проекта и его анализ; деятельностный этап заключается в планировании, практической реализации и защите проекта; в ходе рефлексивного этапа выполняется оценка проекта, контроль изученных знаний, систематизация, обобщение и оценка усвоения учебного модуля, рефлексия.

В экспериментальных группах наряду с осуществлением изучения курса «История математики» на основе проектно-модульной программы предлагались задания по использованию историко-математического материала в обучении математике, которые включались в содержание педагогической практики в школе и занятия физико-математического кружка для учащихся школы «Омега».

В связи с тем, что компетентность формируется в деятельности, диагностика сформированности ИМК для студентов ЭГ 2006-2007 гг. обучения

осуществлялась как по окончании изучения курса «История математики» (VIII семестр), так и по завершению педагогической практики (IX семестр), в процессе которой студенты должны были строить уроки математики на основе использования историко-математического материала, добиваясь наиболее полной реализации его потенциала, а также провести 4-5 факультативных занятий по истории математики. Анализ полученных результатов показал незначительное отклонение $\chi^2_{набл}$ от $\chi^2_{крит}$. Поэтому, в соответствии с полученными данными, в эксперимент 2007-2008 учебного года были внесены изменения. Помимо применения полученных знаний и опыта в процессе педагогической практики студентам ЭГ предлагалось параллельно с изучением курса «История математики» проведение занятий в физико-математической школе «Омега», на которых реализовывались проекты, созданные студентами во время изучения курса истории математики. При этом студентам предлагалось разработать и использовать на занятии задания историко-математического характера, раскрывающие гуманитарный, воспитательный, аксиологический потенциалы истории науки.

Результаты диагностики сформированности ИМК будущего учителя математики, полученные в 2007-2008 учебном году, оказались выше показателей 2006-2007 учебного года.

Данные, представленные в табл. 1 и на рис. 1, свидетельствуют о том, что функционирование разработанной модели, сопровождаемое реализацией выделенных педагогических условий, обеспечивают эффективность формирования историко-математической компетентности будущих учителей математики.

Таблица 1.

Результаты проверки эффективности выявленных педагогических условий на формирование историко-математической компетентности будущих учителей математики (2006-2008гг.)

Группа	Этап	Уровни						Ср	K _{эфф}	$\chi^2_{набл}$
		низки		средни		Высок				
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%			
Э-1	начал	20	60.6	8	24.2	5	15.2	1.55		2.359
	конец	5	15.2	11	33.3	17	51.5	2.36		6.001
Э-2	начал	20	54.1	9	24.3	8	21.7	1.68		0.4862
	конец	7	18.9	12	32.4	18	48.6	2.32		6.126
Э-3	начал	20	54.1	9	24.3	8	21.6	1.68		0.1074
	конец	4	10.8	11	29.7	22	59.5	2.48		8.726
Э-4	начал	18	58.1	8	25.8	5	16.1	1.58		3.045
	конец	3	9.6	12	38.7	16	51.7	2.56		9.349
К-1	начало	20	54.1	11	29.7	6	16.2	1.62		-
	конец	15	40.5	13	35.1	9	24.4	1.94		-
К-2	начало	20	55.5	9	25	7	19.4	1.63		-
	конец	14	38.9	12	33.3	10	27.8	1.97		-



Рис. 1. Абсолютный прирост среднего показателя в экспериментальной и контрольной группах в результате эксперимента.

Приведенные данные свидетельствуют о значительных изменениях, произошедших в уровнях сформированности историко-математической компетентности у будущих учителей. Так, в среднем на 43,1 % уменьшилось количество студентов экспериментальных групп, имеющих низкий уровень сформированности историко-математической компетентности, против 15,1 % в контрольных группах. Также на 8,9 % увеличилось количество студентов экспериментальных групп со средним уровнем ИМК, в отличие от контрольных – 6,8 % студентов. На 34,2 % увеличилось количество будущих учителей экспериментальных групп, имеющих высокий уровень, против 8,3 % в контрольных группах.

Оценка достоверности различий между ЭГ и КГ в уровне сформированности ИМК проводилась с использованием критерия Вилкоксона-Манна-Уитни. Статистический анализ результатов эксперимента показал значимость различий в росте уровня сформированности ИМК будущих учителей математики в контрольной и экспериментальной группах. При этом с достоверностью 95% можно утверждать, что уровень сформированности ИМК студентов экспериментальной группы выше, чем у студентов контрольной группы.

В заключении диссертации подведены итоги исследования и сделаны следующие выводы:

1. Профессиональная компетентность учителя – это сущностная характеристика профессионализма, представляющая собой интегративное личностное образование, основанное на владении совокупностью компетенций, свидетельствующих о готовности и способности педагога успешно осуществлять профессионально-педагогическую деятельность, мобилизовать имеющиеся знания и опыт в нестандартной ситуации.

2. Историко-математическая компетентность учителя математики определяется через владение совокупностью следующих специальных компетенций и свойств личности:

- понимание роли и значения использования исторического материала в обучении математике и реализации ее функций;
- наличие глубоких и прочных знаний по истории математики;
- владение технологией построения учебного процесса с применением исторического материала;

- способность применять имеющиеся знания в нестандартных педагогических ситуациях;
- стремление к достижению значимых результатов и качества в педагогической деятельности на основе использования историко-математического материала;
- способность к рефлексии процесса и результатов педагогической деятельности.

3. Структура историко-математической компетентности представлена в виде следующих взаимосвязанных компонентов: мотивационно-ценностного, содержательно-целеполагающего, деятельностно-операционного и личностно-рефлексивного. Каждый из перечисленных компонентов компетентности характеризуется соответствующим критерием и показателями, которые в свою очередь позволяют определять низкий, средний и высокий уровни сформированности ИМК будущего учителя математики. Структура ИМК определяет содержание и структуру модели ее формирования.

4. Процесс историко-математической подготовки, направленный на формирование исследуемой компетентности, следует осуществлять на основе предложенной модели, которая состоит из четырех подструктур: 1) целевой, включающей единство перспективной и оперативной целей; 2) теоретической, связанной с обоснованием методологических подходов и принципов организации процесса формирования у будущих учителей историко-математической компетентности; 3) организационно-содержательной, включающей проектно-модульную программу курса «История математики», комплекс методов, средств и форм организации процесса формирования ИМК будущего учителя математики в процессе профессиональной подготовки в вузе; 4) результативной, выстроенной в соответствии со структурой историко-математической компетентности и включающей уровни, критерии, показатели и диагностические методики отслеживания результатов.

5. Повышению эффективности формирования историко-математической компетентности способствует реализация следующих педагогических условий: проектно-модульное структурирование учебного материала содержащего исторические сведения и органичное включение его в содержание профессиональной подготовки; использование практико-ориентированных задач и заданий позволяющих формировать навыки применения исторического материала в образовательных и воспитательных целях; использование комплекса активных методов и приемов, обеспечивающих включение будущих учителей в самостоятельную практико-ориентированную деятельность исследовательского характера, приобретение рефлексивных умений, стимулирование их личностных достижений.

6. Проведённый педагогический эксперимент подтвердил эффективность разработанной модели и значимость выделенных педагогических условий. В результате была достигнута цель и подтверждена, выдвинутая в рамках диссертационного исследования гипотеза.

Проведенное исследование не исчерпывает всего многообразия проблемы формирования историко-математической компетентности будущего учителя

математики в процессе профессиональной подготовки в вузе. Дальнейшее исследование проблемы может быть связано с содержательным наполнением, методическим и дидактическим обеспечением процесса формирования ИМК при изучении специальных математических и других дисциплин, разработкой учебно-методических комплексов, учитывающих необходимость формирования исследуемой компетентности.

Основное содержание и результаты исследования отражены в 16 публикациях автора. Основными из них являются:

I. Публикации в научных журналах, рекомендованных ВАК

1. Головина, О.В. О различных подходах к определению понятия профессиональной компетентности [Текст] / О.В. Головина // Вестник Поморского университета. Серия Гуманитарные и социальные науки. Архангельск : Издательский центр Поморского университета. – 2007. – № 8. – С. 158-164. – ISSN1728-7391 (0,63 п.л.).

2. Головина, О.В. Структурно-функциональная модель формирования историко-математической компетентности студентов педагогического вуза [Текст] / О.В. Головина // Мир науки, культуры, образования. Горно-Алтайск : Типография Горно-Алтайского ГУ. – 2009. – № 2 (14). – С. 139-143. – ISSN 1991-5497 (0,47 п.л.).

II. Публикации в других изданиях

3. Головина, О.В. Педагогические компетенции и мониторинг обученности в механизме диалога и саморазвития учителя и учащегося [Текст] / О.В. Головина // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Выпуск 7. – Калуга : КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2005. – С. 113-119 (0,38 п.л.).

4. Головина, О.В. Воспитательный потенциал истории математики [Текст] / О.В. Головина // Психолого-педагогические аспекты развития системы профессиональной подготовки в непрерывном образовании / Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной памяти Д.М. Гришина. – Калуга : КГПУ им. К.Э. Циолковского. Выпуск 4. – 2005. – С. 52-54 (0,13 п.л.).

5. Головина, О.В. История возникновения университета в России [Текст] / О.В. Головина // Научные труды Калужского государственного педагогического университета им. К.Э. Циолковского. Серия Естественные науки. – Калуга : КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2006. – С. 48-53 (0,31 п.л.).

6. Головина, О.В. О реализации принципа историзма в обучении математике в основной школе [Текст] / О.В. Головина // Актуальные вопросы методики и информатики в свете модернизации Российского образования / Сборник научных работ, представленных на всероссийскую научно-практическую конференцию. – Биробиджан : Изд-во ДВГСГА, 2006. – С. 25-30 (0,31 п.л.).

7. Головина, О.В. Историко-математическая компетентность как один из показателей современного специалиста образования [Текст] / О.В. Головина //

Актуальные проблемы обучения математике: сборник научных работ, представленных на всероссийскую заочную научно-практическую конференцию. Посвящается 155-летию со дня рождения А.П. Киселева. – Орел : Изд-во ОГУ, 2007. – С. 56-60 (0,31 п.л.).

8. Головина, О.В. Об использовании исторических сведений на занятиях по высшей математике [Текст] / О.В. Головина // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Выпуск 9. – Калуга : КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2007. – С. 7-18 (0,69 п.л.).

9. Головина, О.В. Метод проектов как средство формирования историко-математической компетентности [Текст] / О.В. Головина // Современная математика и математическое образование, проблемы истории и философии математики / Сборник научных трудов по материалам международной научной конференции. – Тамбов : Изд-во Першина Р.В., 2008. – С. 235-238 (0,44 п.л.).

10. Головина, О.В. Историко-математическая компетентность студентов педагогического вуза [Текст] / О.В. Головина / Сборник научных работ лауреатов конкурса им. Е.Р. Дашковой. Выпуск 2. – Калуга : КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2008. – С. 160-170 (0,63 п.л.).

11. Головина, О.В. О структуре историко-математической компетентности [Текст] / О.В. Головина // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – №2. – С. 142-144. – ISSN 1812-7320 (0,327 п.л.).

12. Головина, О.В. История математики: Учебно-методический комплекс для педагогических вузов [Текст] / О.В. Головина, Ю.А. Дробышев // История математики. – Калуга : КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2009. – 66 с. (2,06 п.л.) (50% личного участия).

Издательство «Эйдос» (ИП Кошелев А.Б.)
Подписано в печать 03.02.2010.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Зак № 102.



Отпечатано «Наша Полиграфия», г.Калуга, Грабцевское шоссе, 126.
Лиц. ПЛД № 42-29 от 23.12.99