

005004619

На правах рукописи

Темур

ГАЛЯМОВА Эльмира Хатимовна

**МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ
К ПРИМЕНЕНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ
МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

Специальность 13. 00. 02 – теория и методика обучения и воспитания
(математика)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

- 1 ДЕК 2011

Москва – 2011

Работа выполнена на кафедре математики и методики ее преподавания
ФГБОУ ВПО «Набережночелнинский институт социально-педагогических
технологий и ресурсов»

Научный руководитель: доктор педагогических наук, профессор
Сафуанов Ильдар Суфиянович

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Тестов Владимир Афанасьевич
кандидат педагогических наук, профессор
Дробышев Юрий Александрович

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Московский педагогический
государственный университет»

Защита диссертации состоится 21 декабря 2011 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 850.007.03 при ГОУ ВПО города Москвы «Московский городской педагогический университет» по адресу: 127521, г. Москва, ул. Шереметьевская, 29, ауд. 404.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО города Москвы «Московский городской педагогический университет» по адресу 129226, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4.

Автореферат размещен на сайте www.mgpu.ru

Автореферат разослан «18» ноября 2011 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор педагогических наук,
профессор



В.В. Гриншкун

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Российская система педагогического образования сегодня находится на пути поиска новых форм улучшения профессиональной подготовки специалистов – будущих педагогов, не только владеющих основами наук, но и способных применять свои знания на практике, педагогически грамотно в контексте современных образовательных технологий обучать учащихся, вооружив их обобщенными способами получения знаний. Работа учителя должна ориентироваться на обеспечение активной познавательной деятельности самих учеников; учебный процесс должен быть организован так, чтобы учащиеся, приобретая знания, имели возможность стать свидетелями и соучастниками рождения многих математических понятий и идей, но это возможно, если будущие учителя будут готовы применять генетический подход в обучении. В исследовании И.С. Сафуанова, в котором разработана концепция генетического подхода к преподаванию математических дисциплин в высшей школе, генетический подход к обучению математике понимается как *следование естественным путям происхождения и применения математического знания в построении, методической разработке и осуществлении системы обучения математическим дисциплинам.*

За генетический подход к преподаванию математики выступали такие известные методисты, как Д. Пойа, М. Вагеншайн, Х. Фройденталь, В.Ф. Лебединцев, Н.М. Бескин, В.М. Брадис, В.В. Бобынин, Н.Л. Извольский, П.Ф. Каптерев, математики – А. Пуанкаре, О. Теплиц, Ф. Клейн, П.Ля Кур и другие. В настоящее время в отечественной и зарубежной науке сложились предпосылки для теоретической разработки методической системы подготовки будущих учителей математики к применению генетического подхода в обучении.

Во-первых, получили широкое признание труды Л.С. Выготского и его последователей (А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов и др.), посвященные изучению, с позиции деятельностного подхода, мышления, развития системы понятий и теоретических обобщений. В исследованиях сторонников применения генетического подхода к обучению математике утверждается, что деятельностный подход предусматривает по сути своей применение генетического подхода (И.С. Сафуанов, В.В. Орлов, Н.М. Карпушина, С.А. Власова, С.Р. Коголовский). Следовательно, успешность реализации на практике деятельностного подхода зависит от умения учителя осуществлять генетический подход к обучению математике.

Во-вторых, в исследованиях Н.М. Карпушиной, С.А. Власовой разработаны методические рекомендации по реализации генетического подхода к обучению геометрии учащихся.

В-третьих, специалистами в области высшего образования уделяется большое внимание вопросу профессионально-педагогической направленности специальной подготовки будущего учителя математики с привлечением генетического подхода. В докторской диссертации И.С. Сафуанова разработана теоретическая концепция генетического подхода к обучению математическим дисциплинам в высшей педагогической школе. Историко-генетический аспект в методической подготовке учителя рассмотрен в исследованиях Ю.А. Дробышева и С.В. Белобородовой.

Вопросы совершенствования системы подготовки учителя математики обсуждались в исследованиях М.Б. Воловича, В.А. Гусева, В.А. Далингера, Ю.А. Дробы-

шева, И.В. Дробышевой, О.Б. Епишевой, Ю.М. Колягина, Г.Л. Луканкина, Н.В. Метельского, А.Г. Мордковича, Е.И. Лященко, И.А. Новик, В.А. Оганесяна, Н.В. Садовникова, Г.И. Саранцева, И.С. Сафуанова, Н.Л. Стефановой, А.А. Столяра, В.А. Тестова, Л.М. Фридмана, Р.С. Черкасова и др. В работах этих ученых достаточно детально разработаны отдельные аспекты, адекватные принципам генетического подхода к обучению учащихся, представлены целостные системы методической подготовки учителя математики, но такое направление, как целенаправленная подготовка будущего учителя математики к применению генетического подхода в обучении учащихся не рассмотрено. В этих и других исследованиях выявлены теоретические основы формирования методической компетентности будущего учителя, представляющее собой владение комплексом профессионально-методических компетенций (совокупностью знаний, умений и профессионально значимых качеств личности), означающее его готовность к качественному выполнению профессионально-методической деятельности. В то же время, в теоретических исследованиях проблемы реализации компетентностного подхода не рассматриваются возможности формирования профессионально-методической компетентности будущего учителя математики через овладение генетическим подходом к обучению.

Содержание программ по различным методическим курсам, а также учебных пособий по методике преподавания математики не отражают направленность на подготовку будущего учителя математики к применению генетического подхода.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью устранения объективно существующих **противоречий** между:

- необходимостью совершенствования методической подготовки будущего учителя математики через овладение генетическим подходом к обучению математике и отсутствием методической системы обучения студентов математических факультетов педвузов, предусматривающей их подготовку к преподаванию математики в школе с использованием генетического подхода;

- наличием существенных результатов по разработке аспектов генетического подхода в современных исследованиях в области теории и методики обучения математике и недостаточным использованием этих достижений в методической подготовке будущего учителя математики.

Проблема исследования заключается в необходимости разработки методической системы подготовки учителей математики, способствующей приобретению знаний и умений для использования в последующей профессиональной деятельности генетического подхода в обучении математике школьников.

Для того чтобы успешно осуществлять методико-математическую подготовку студентов в педвузе, необходимо, прежде всего, выяснить, что дает генетический подход в системе методической подготовки будущего учителя математики, какие требования и условия применимости необходимо знать студенту и преподавателю математики, чтобы избежать неудачных педагогических экспериментов и ошибок. Такое исследование педагогического значения генетического подхода позволит грамотно решить вопрос об отборе содержания методической подготовки.

Цель исследования состоит в разработке методической системы подготовки будущих учителей средней школы к применению генетического подхода в обучении математике.

Объектом исследования является процесс методической подготовки будущих учителей математики.

Предметом исследования является подготовка будущего учителя математики к применению генетического подхода в обучении учащихся средней школы.

Гипотеза исследования: уровень методической компетентности будущих учителей математики повысится, если:

- одной из целей методико-математической подготовки является формирование умения реализовывать генетический подход к обучению математике;

- дидактический процесс методико-математической подготовки строится в соответствии с методической системой по подготовке студентов к применению генетического подхода;

- содержание методической подготовки включает концепцию генетического подхода к обучению математике в школе.

В соответствии с поставленной целью и выдвинутой гипотезой были определены **задачи исследования**:

- 1) провести анализ современного состояния проблемы теоретической и практической разработки генетического подхода к обучению математике и проблемы направленности методической подготовки будущих учителей по его применению в обучении учащихся;

- 2) сформулировать концепцию генетического подхода к обучению школьной математике, систематизировав теоретические положения;

- 3) разработать методику обучения компонентам содержания школьного курса математики на основе сформулированной концепции;

- 4) разработать методическую систему подготовки будущих учителей к применению генетического подхода в обучении математике;

- 5) экспериментально проверить эффективность разработанной системы.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования; анализ программ, пособий, диссертаций; изучение опыта профессиональной подготовки студентов педагогических вузов; анализ собственного опыта работы в педагогическом вузе и средней общеобразовательной школе; анкетирование учителей и студентов; фронтальные срезы и контрольные работы; наблюдение за ходом выполнения студентами самостоятельных разработок и за проведением ими уроков во время педагогической практики.

Теоретическую и методологическую основу исследования составили философские, психолого-педагогические, историко-математические и методико-математические исследования, связанные с проблемой, в частности:

- положения теории познания и логики науки (Э.В. Ильенков, Б.М. Кедров, В.М. Розин);

- концепция развивающего обучения и психологическая теория деятельности (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, О.Б. Епишева, А.Н. Леонтьев, Ж. Пиаже, С.Л. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина);

- научно-методические основы профессиональной подготовки учителя математики в педвузе (Р.М. Асланов, П.Ф. Каптерев, Г.Л. Луканкин, А.Г. Мордкович, Г.И. Саранцев, Н.Л. Стефанова, А.А. Столяр, В.А. Тестов, Г. Фройденталь);

- психолого-педагогические основы обучения математике (В.А. Гусев, Н.С. Подходова, Л.М. Фридман, М.А. Холодная, И.С. Якиманская);
- теория генетического подхода к обучению математике (Ф. Клейн, М. Вагеншайн, А. Виттенберг, О. Теплиц, Н.М. Бескин, Н.М. Извольский, С.В. Белобородова, С.А. Власова, Ю.А. Дробышев, С.Р. Когаловский, И.С. Сафуанов).

Научная новизна исследования:

1. Разработана концепция генетического подхода к обучению математике школьников, включающая:

- опору на естественные пути построения математического знания через учет происхождения и исторических путей становления математических теорий;
- логический анализ учебного материала как средство создания проблемных ситуаций для осознания учащимися логической структуры предмета и целостного восприятия материала;
- разработку учебных ситуаций, ориентирующих учащихся на постановку вопросов и самостоятельное конструирование нового материала;
- рефлексию способов умственной деятельности учащихся.

2. На основе созданной концепции генетического подхода разработана методика формирования математических понятий и изучения теорем в школьном курсе.

3. Обоснована необходимость введения нового вида профессиональной подготовки будущего учителя математики – методической подготовки к применению генетического подхода в обучении учащихся, обеспечивающей повышение уровня методической компетентности.

4. Разработана методическая система подготовки будущих учителей математики к применению генетического подхода в обучении учащихся средней школы, представленная в виде:

- технологической модели методической подготовки будущего учителя математики к применению генетического подхода в обучении;
- разработки по данной модели программы и содержания специальной подготовки, направленной на формирование у будущих учителей математики знаний и умений, необходимых для применения генетического подхода к обучению школьников. Установлена необходимость использования для овладения содержанием подготовки и формирования методической компетентности метода проектов, включающего специально разработанный вид учебной работы – портфолио и непрерывной педагогической практики.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что:

- проведен анализ и обобщение результатов исследований по проблеме теоретической разработки генетического обучения учащихся, на основе которого выделены свойства и уточнено понятие генетического подхода к обучению математике;
- обоснована концепция генетического подхода к обучению математике учащихся средней школы;
- раскрыты теоретические основы методической подготовки будущего учителя математики к применению генетического подхода к обучению учащихся средней школы. Выявлены и обоснованы цели такой подготовки: формирование у студентов знаний и представлений о генетическом подходе, направлениях его реализации; приобретение студентами опыта осуществления генетической разработки учебного

материала и способов действий по созданию учебных материалов, опыта творческой деятельности по проектированию и осуществлению обучения учащихся на основе генетического подхода и проведения рефлексии данной деятельности. Для каждой цели указаны критерии (признаки), свидетельствующие о ее достижении по трем уровням (уровень понимания, применения знаний в знакомой ситуации и применения знаний в новой ситуации). Определено содержание подготовки, обеспечивающее достижение этих целей.

Практическая значимость состоит в разработке содержания специального курса «Теория и методика обучения математике с привлечением генетического подхода», включении его содержания в программу традиционной методической подготовки студентов педвузов; предложены методы обучения и виды учебной работы, обеспечивающие в условиях реализации государственных образовательных стандартов ВПО формирование методической компетентности будущего учителя математики. Разработано содержание специального вида учебной работы – «портфолио» с соответствующим учебно-методическим обеспечением, которое включает сформулированные на языке компетенций дифференцированные цели обучения, учебно-методические задачи, адекватные спроектированным целям. Опубликованы учебное пособие, методические рекомендации, которые могут быть использованы при обучении будущих учителей математики в высших учебных заведениях, при разработке курсов повышения квалификации учителей математики.

Достоверность результатов исследования обеспечивается опорой на исследования в области психологии, педагогики и методики преподавания математики; обобщением большого объема теоретических данных и практических наблюдений, опыта ведущих деятелей математического образования; опытно-экспериментальной деятельностью.

Базой научного исследования и опытно - экспериментальной работы являлась кафедра математики и методики ее преподавания ФГБОУ ВПО «Набережно-челнинский институт социально-педагогических технологий и ресурсов».

Исследование проводилось с 2003 по 2011 годы и включало три этапа.

На первом этапе (2003 – 2004 гг.) проведен анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования; осуществлено изучение исследований по проблеме совершенствования методической подготовки будущего учителя математики в педвузе; определена проблема исследования и намечены пути теоретической разработки проблематики исследования.

На втором этапе (2005 – 2007 гг.) была сформулирована концепция генетического подхода к обучению математике учащихся, на ее основе разработана методическая система подготовки будущих учителей математики к применению генетического подхода.

На третьем этапе (2008 – 2011 гг.) проводились опытно-экспериментальные работы с целью проверки эффективности внедрения методической системы. Результаты исследования оформлялись в виде диссертационной работы.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Внедрение методической системы обучения будущих учителей математики, предусматривающей их подготовку к преподаванию математики в школе с использованием генетического подхода, способствует формированию их готовности к ис-

пользованию современных эффективных методов обучения, повышению уровня методической компетентности.

2. Концепция генетического подхода к обучению математике школьника (включающая в себя опору на естественные пути построения математического знания, через учет происхождения и исторических путей становления математических теорий, логический анализ учебного материала как средство создания проблемных ситуаций для осознания учащимися логической структуры предмета и целостного восприятия материала, разработку учебных ситуаций, ориентирующих учащихся на постановку вопросов и самостоятельное конструирование нового материала, рефлексию способов умственной деятельности учащихся) является эффективной теоретической основой для разработки методической системы обучения студентов математических факультетов педвузов, предусматривающей их подготовку к преподаванию математики в школе с использованием генетического подхода.

3. Методическая система подготовки будущих учителей математики к применению генетического подхода в обучении учащихся средней школы, разработанная по технологической модели методической подготовки будущего учителя математики, использующая технологию «портфолио» и непрерывную педагогическую практику, способствует формированию методической компетентности будущего учителя математики в реализации генетического обучения.

Апробация и внедрение. Различные аспекты и результаты исследования освещались автором и обсуждались на: Первой международной научно-практической конференции (Наб. Челны, 2003), Первой всероссийской научно-практической конференции (Нижекамск, 2003), XXII всероссийском семинаре преподавателей педвузов и университетов (Тверь, 2003), III всероссийской научно-практической конференции (Нижекамск, 2005), IV Международной научно-практической конференции «Этнодидактика народов России: исследовательский проект ЮНЕСКО» (Нижекамск, 2006), Всероссийской научно-практической конференции «Интегративный характер современного математического образования» (Самара, 2007), V Международной научно-практической конференции «Этнодидактика народов России: деятельностно-компетентностный подход к обучению» (Нижекамск, 2007), VI Международной научно-практической конференции «Этнодидактика народов России: обучение и воспитание в состязательной среде» (Нижекамск, 2008), XXVII всероссийском семинаре преподавателей математики университетов и педагогических вузов (Пермь, 2008), VII Международной научно-практической конференции (Нижекамск, 2009), II Международной молодежной научно-практической конференции (Елабуга, 2010), VIII всероссийской научно-практической конференции «Метаметодика как перспективное направление развития предметных методик обучения» РГПУ им. А.И. Герцена (СПб, 2011), XXX всероссийском семинаре преподавателей математики высших учебных заведений (Елабуга, 2011), на заседаниях кафедры математики и методики ее преподавания ФГБОУ ВПО «Набережночелнинский институт социально-педагогических технологий и ресурсов».

Публикации. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 23 печатных работах, из них 3 публикации в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Структура диссертации: диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность исследования, определены объект и предмет исследования, сформулированы цель, гипотеза и задачи исследования, приведены основные положения, методы исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе «*Теоретические основы методической подготовки будущего учителя математики к применению генетического подхода в обучении учащихся средней школы*» обоснована необходимость использования генетического подхода в обучении математике учащихся. На основе анализа логических и психологических аспектов сформулирована концепция генетического подхода к обучению математике в средней школе.

В первом параграфе описаны психолого-педагогические и исторические предпосылки возникновения и развития генетического подхода. В современных исследованиях генетический подход понимается как соответствие метода обучения естественным путям познания, как способ обучения, позволяющий проводить школьников через деятельность по воссозданию процессов возникновения и развития новых знаний. Генетический подход связан с эпистемологией, а вместе с тем и с психологией, и с логикой. Уже в первой половине XX века Н.М. Извольский, а затем и Н.М. Бескин методологически осмыслили генетический подход к обучению математике. Более поздние труды психологов и методистов – М. Вагеншайна, А. Виттенберга, В.В. Давыдова, Ж. Пиаже – обогатили генетический подход конкретными научными сведениями о развитии теоретического мышления, определили пути познания. На основании анализа описаний генетического подхода зарубежными исследователями (М. Вагеншайн, А. Виттенберг, О. Теплиц) уточнено определение данного понятия. *Генетический подход* – это подход к обучению, при котором понимание предмета происходит через прослеживание возникновения, становления и развития его внутренней структуры.

Происхождение математических знаний может идти двумя путями: из потребностей практики или из потребностей самой математики, соответственно речь идет о двух путях естественного возникновения математических знаний у учащихся. Демонстрация учащимся процесса зарождения и развития знания делает возможным применение как проблемного изложения материала, так и различных разновидностей продуктивного и репродуктивного методов. Одни сторонники генетического подхода (Н.М. Карпушина, С.А. Власова) ставят во главу угла принцип обучения через открытия, другие (Н.М. Извольский, Н.М. Бескин, И.С. Сафуанов, Р.С. Коголовский) считают необходимым показать учащимся процесс зарождения и развития знания в целесообразных ситуациях. Согласно высказываниям педагогов, психологов и методистов, приоритетным должно стать преподавание, в основе которого лежит не информационное сообщение знаний, а организованный учителем процесс самостоятельного приобретения их учащимися. Цели использования генетического подхода исследователи, занимающиеся этим вопросом, видят в том, чтобы привлечь школьников к «деланию математики» и научить их «мыслить математически». Реализация этих целей состоит в приобщении школьников к самостоятельной творческой математической деятельности, аналогичной по структуре и формам проявления исследовательской деятельности ученого-математика: поиску различных правил или отношений, выявлению закономерностей, выдвижению, сравнению и проверке

гипотез, но отличающейся от нее "степенью умственного усилия" и субъективной значимостью достигаемого результата.

Исследование показало, что генетическое обучение: следует естественным путем происхождения и применения математической теории; выявляет целесообразность изучения нового факта; осуществляется с опорой на ранее приобретенные знания и опыт (использует субъектный опыт учащихся); при изучении новых тем и понятий использует проблемные ситуации и естественно возникающие вопросы; постоянно мотивирует познавательную активность учащихся. При этом интуитивные или эвристические рассуждения предшествуют строгим и абстрактным рассуждениям; происходит целостное первоначальное восприятие материала через проектирование изучаемого. Генетический подход к обучению математике предполагает осуществление постепенного обогащения изучаемых объектов и самостоятельное установление учащимися места нового понятия или математического факта в системе изученных.

На основе анализа психолого-педагогических исследований, раскрывающих особенности генетического подхода в обучении, сформулирована и обоснована концепция генетического подхода к обучению, которая включает:

- опору на естественные пути построения математического знания, через учет происхождения и исторические пути становления математических теорий;
- логический анализ учебного материала как средства создания проблемных ситуаций для осознания учащимися логической структуры предмета и целостного восприятия материала;
- разработку учебных ситуаций, ориентирующих учащихся на постановку вопросов и самостоятельному конструированию нового материала;
- рефлексию способов умственной деятельности учащимися.

Данная концепция представляет знания в деятельностно-результативном аспекте, что способствует реализации основной функции математического образования.

Во втором параграфе раскрыто значение генетического подхода в работе учителя математики. Применение генетического подхода: предотвращает формализацию приобретаемых знаний учащимися; позволяет дидактически грамотно вводить новые понятия; помогает учителю проводить пропедевтику наиболее сложных тем; помогает решить методические проблемы: определить последовательность изучения материала, спланировать раздел; предусматривает использование эвристических методов обучения.

Среди приоритетных направлений развития образовательной системы определен переход на компетентностное ориентирование образования. Компетентностный подход заключается в привитии и развитии у студентов набора ключевых компетенций, которые определяют его успешную адаптацию в обществе. Компетентностную модель современного учителя составляют следующие элементы: ценности (суждения и идеи, которые осознаны учителем: понимание целесообразности применения генетического подхода в обучении математике, стремление помочь каждому ученику самостоятельно «открыть» новый материал); профессиональные качества (иметь склонность к рефлексии, быть открытым к мнению каждого ученика); ключевые компетенции (методико-математическая, аналитическая, проектировочная, конструктивная, организационная, коммуникативная); педагогические методы, способы и

технологии (переход к эвристическим методам, генетический подход к формированию понятий и изучению теорем).

Структура профессиональной компетентности учителя может быть раскрыта через педагогические умения: аналитические, прогностические, проективные и рефлексивные. Реализация генетического подхода в обучении предполагает усвоение определенных знаний и овладение специальными умениями будущим учителем. В работе представлена таблица, где раскрыты условия формирования профессиональных компетенций будущего учителя математики при реализации генетического подхода (методико-математическая, аналитическая, проектировочная, конструктивная, организационная, коммуникативная, рефлексивная) по трем уровням: методическая грамотность, методическая образованность и методическое мастерство. Целесообразность подготовки будущих учителей математики к обучению учащихся на основе генетического подхода и состояние профессиональной подготовки учителя математики в педвузе обуславливают необходимость введения нового вида профессиональной подготовки – методической подготовки будущего учителя математики к применению генетического подхода в обучении.

В *третьем параграфе* раскрыта методика обучения компонентам математического содержания с учетом принципов генетического подхода. В *пункте 3.1.* рассмотрены методические особенности реализации генетического подхода к формированию математических понятий. Генетический подход позволяет раскрыть процесс возникновения, а в более широком смысле – зарождения и последующего процесса развития математических понятий, что для процесса обучения имеет решающее значение. При генетическом подходе к введению понятий установление связей между объектами на уровне представлений является основой, позволяющей учащимся осознать необходимость введения нового понятия и выделять существенные свойства понятий, что делает знания учащихся личностно значимыми.

Как утверждают исследователи генетического подхода (Н.А. Извольский, С.А. Власова, Н.М. Карпушина, И.С. Сафуанов), развитие содержания происходит естественным образом не как изучение нового, а как развитие уже имеющихся знаний, начинаясь с этапа анализа изученного материала. На основе сформулированной концепции генетического подхода, с учетом его свойств раскрыта методика формирования математических понятий. В нашем исследовании мотивационный этап включает две стадии: *построение проблемной ситуации и постановку новых естественно возникающих вопросов*. На этом этапе нами предложены различные способы организации проблемного обучения в контексте генетического подхода.

При генетическом подходе к обучению проблема не должна ставиться извне, она возникает в процессе активной работы (или беседы) с привлечением имеющихся знаний и опыта, при этом первостепенная роль принадлежит содержанию обучения. Учебный материал должен быть подобран учителем так, чтобы он в наибольшей степени способствовал возникновению естественных вопросов. Содержание учебного материала должно быть при этом доступно учащимся и опираться на имеющийся опыт и знания. Поиск ответов на естественно возникшие вопросы помогает учащимся осознать недостаточность их прошлых знаний, выделить объекты для дальнейшего изучения. При этом учащиеся самостоятельно определяют пути развития теории: изучив объект, необходимо рассмотреть действия над ним, затем вывести соответствующие свойства этих действий. Организуя постановку естественных вопросов,

учитель направляет поиск ответов, которые будут способствовать формулированию определений конкретных понятий.

Выделение существенных свойств понятий осуществляется на упражнениях по конструированию моделей, при выполнении которых учащиеся самостоятельно выявляют существенные свойства понятия. Анализ внутрипонятийных связей поможет школьникам подвести объект под понятие. В методической литературе построение родословных рассматривается на завершающем этапе работы над понятием в процессе обобщения и систематизации знаний. Генетический подход к формированию понятий предполагает составление родословных рассматривать на начальных этапах. После выделения существенных свойств учащимся предлагается работа по комбинированию этих свойств и *определению* на основе этих комбинаций *соответствующих им объектов*. Постепенно учащиеся приобщаются к составлению упражнений на подведение объекта под понятие. Пути конструирования определений можно разделить на следующие виды: на конструирование определений после выполненных последовательно конкретных действий при разрешении проблемной ситуации или при поиске ответов на естественно возникшие вопросы; по готовому чертежу, отражающему результат конструирования модели; с выбором фрагментов утверждения из предложенных учащимися вариантов; в процессе исправлений утверждений, высказанных учащимися. Сторонники генетического подхода констатируют, что этот подход предполагает обучение учащихся самой деятельности по созданию определений.

На этапе усвоения логической структуры определения с учетом основных принципов генетического подхода целесообразно провести *понятийно-структурный анализ* с целью: выработать у учащихся умения сопоставлять изученные понятия, отыскивать новые связи и отношения между ними, проследить развитие понятий в их иерархических зависимостях, т.е. устанавливать подчиненность вида роду в случае сопоставимых понятий. При этом происходит либо обогащение и расширение ранее изученных понятий, либо образование новых.

Понятийно-структурный анализ имеет своей целью и систематизацию материала, которая помогает учащимся глубже осознать связи между понятиями, их свойствами и отношениями, более четко представить структуру учебного материала и предмета в целом. Усвоение понятий в системе, осознание их логических связей обеспечивают не только прочность и действенность знаний, но и развивают диалектическое мышление школьников. На этапе *развития приложений* можно рассматривать различные практические и внутриматематические приложения. Среди упражнений на развитие приложений нового понятия рекомендуем включить упражнения на варьирование признаков понятий, на включение понятий в новые связи и контексты, на различные преобразования изучаемых объектов.

В *пункте 3.2.* рассматривается реализация генетического подхода при изучении теоремы в школьном курсе математики, где учащиеся самостоятельно приходят к пониманию принципа построения предмета, к осмыслению отбору теорем. Генетический подход «приводит учащихся к выводу о необходимости получения ряда теорем и целесообразности придания им именно такого смысла, который они уже имеют в математике» (Н.А. Извольский).

Открытие математических фактов и самостоятельный поиск доказательств – два основных вопроса, методически обоснованные в данном пункте. Такое представление об обучении доказательству встречается у разных исследователей (А.К. Артемов,

Ю.Н. Кулюткин, А.А. Столяр, Н.М. Бескин и др.). Самостоятельное открытие фактов, составляющих суть теоремы, подразумевает использование методов научного познания и эвристических приемов. При генетическом подходе к изучению теоремы первичной должна быть установка на обнаружение математического факта. Сначала надо каким-то образом обнаружить закономерность, уловить связь между объектами (их элементами) или, по крайней мере, выдвинуть предположение о возможности ее существования. Исходя из анализа ранее изученного материала, опираясь на субъектный опыт учащихся, учитель должен организовать процесс выработки гипотез, а затем деятельность по их проверке. При соответствующей организации содержания материала у учащихся возникают естественные вопросы, способствующие возникновению проблемной ситуации, где оптимальным решением будут вводимые теоремы. На этапе поиска доказательства теоремы организуется мотивация необходимости математической строгости и аналитико-синтетическая деятельность учащихся.

Для логической организации системы понятий и утверждений той или иной темы необходимо тщательно проанализировать логическую структуру рассматриваемой системы, необходимой для формулировки того или иного утверждения. Усвоение теоремы происходит в процессе обучения самостоятельному анализу возможностей применения нового математического факта.

Во второй главе *«Методическая система подготовки будущих учителей математики к применению генетического подхода в обучении»* сконструирована методическая система обучения – структура, компонентами которой являются цели, содержание, методы, формы и средства обучения. В первом параграфе сформулированы цели методической подготовки студентов педвузов, реализующей генетический подход к обучению математике:

- систематизация знаний о сущности генетического подхода и вариантах его реализации в обучении математике;
- приобретение знаний о приемах мыслительной деятельности, являющихся приоритетными при реализации различных компонентов структуры учебной деятельности и возможностях их формирования;
- формирование умений определять степень самостоятельности учащихся в процессе построения теории (в какой мере учащийся должен участвовать в процессе зарождения знаний);
- формирование умения проводить генетический анализ материала, включающий исторический, логико-эпистемологический и прикладной анализ;
- формирование умений анализировать, отбирать и конструировать необходимые учебные материалы;
- формирование умения по проектированию деятельности учителя и учащихся при работе над различными компонентами содержания школьного курса математики в соответствии с требованиями генетического подхода;
- формирование умения поиска методов обучения, адекватных путям развития математических знаний;
- формирование умения по отбору и конструированию средств обучения, способствующих «открытию» нового математического материала;
- формирование умения моделировать и осуществлять на практике реализацию всех компонентов структуры учебной математической деятельности на основе учета происхождения знаний.

Для каждой цели указаны критерии (признаки), свидетельствующие о ее достижении по трем уровням (уровень понимания, применения знаний в знакомой ситуации и применения знаний в новой ситуации).

Во втором параграфе раскрыто содержание методической подготовки будущего учителя математики, ориентированной на овладение студентами генетическим подходом к обучению учащихся средней школы, определена последовательность изучения генетического подхода будущими учителями математики (рис. 1).



Рисунок 1. Последовательность обучения генетическому подходу будущих учителей математики.

Нами разработана программа спецкурса «Теория и методика обучения математике с привлечением генетического подхода» (таблица 1). Цель спецкурса – формирование профессиональной компетентности будущего учителя математики на основе овладения генетическим подходом. При составлении программы были учтены следующие требования: содержание должно опираться на программный материал курса теории и методики обучения математики; в основе курса лежит концепция ге-

нетического подхода к обучению математике; содержание должно играть существенную роль в методико-математической подготовке студентов, в смысле формирования ключевых компетенций.

Таблица 1

Программа специальной методической подготовки будущих учителей математики

№	Тема	Содержание	Форма занятия	Ч.
1	Сущность генетического подхода к обучению математике.	История возникновения. Различные аспекты и свойства генетического подхода; направления его реализации. Основы генетической разработки материала.	Лекция	2
2	Развивающее обучение и генетический метод.	Место генетического метода в системе методов обучения математике, принципы развивающего обучения. Деятельностный подход в обучении математике. Научные методы познания.	Семинар	2
3	Приемы мыслительной деятельности.	Формирование приемов мыслительной деятельности в процессе обучения: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение, аналогия, классификация.	Практическое занятие	2
4	Организация проблемного обучения.	Создание и анализ проблемной ситуации. Обучение методике выдвижения гипотез и их проверке. Составление систем упражнений и целесообразных задач.	Практическое занятие	2
5	«Открытый» подход в обучении математике.	Сущность «открытого» подхода. «Открытые» задачи в математике. Особенности формулировок, методика составления	Семинар	2
6	Генетический подход к введению математических понятий.	Этапы работы над понятием с привлечением генетического подхода. Понятийно-структурный анализ. Обучение учащихся деятельности по созданию определений, классификации и составлению родословных понятий.	Практическое занятие	2
7	Генетический подход к изучению теорем.	Методические особенности работы над теоремой при генетическом подходе. Аналитический метод поиска доказательств.	Практическое занятие	2
8	Методическая разработка материала при генетическом подходе.	Практикум по формированию профессиональных умений, необходимых для реализации генетического обучения. Проектирование портфолио. Компьютерные программы, способствующие открытию нового математического факта.	Практическое занятие	2
9	Моделирование учебной деятельности при генетическом обучении.	Демонстрация и анализ индивидуальных заданий - конструирование мастерских знаний с привлечением генетической разработки материала и цифровых образовательных ресурсов.	Мастер-класс	4

Возможность включения вопросов программы в процесс подготовки будущего учителя математики связана с выполнением ряда условий: создание технологической модели; выявление видов учебной работы; раскрытие элементов содержания подготовки. В работе раскрыт содержательный аспект спецкурса и обоснована возможность его включения в программу курса «Теория и методика обучения математике». Содержание разработанных практических занятий соответствует схеме проектирования учебного процесса с привлечением генетического подхода (рис. 2).

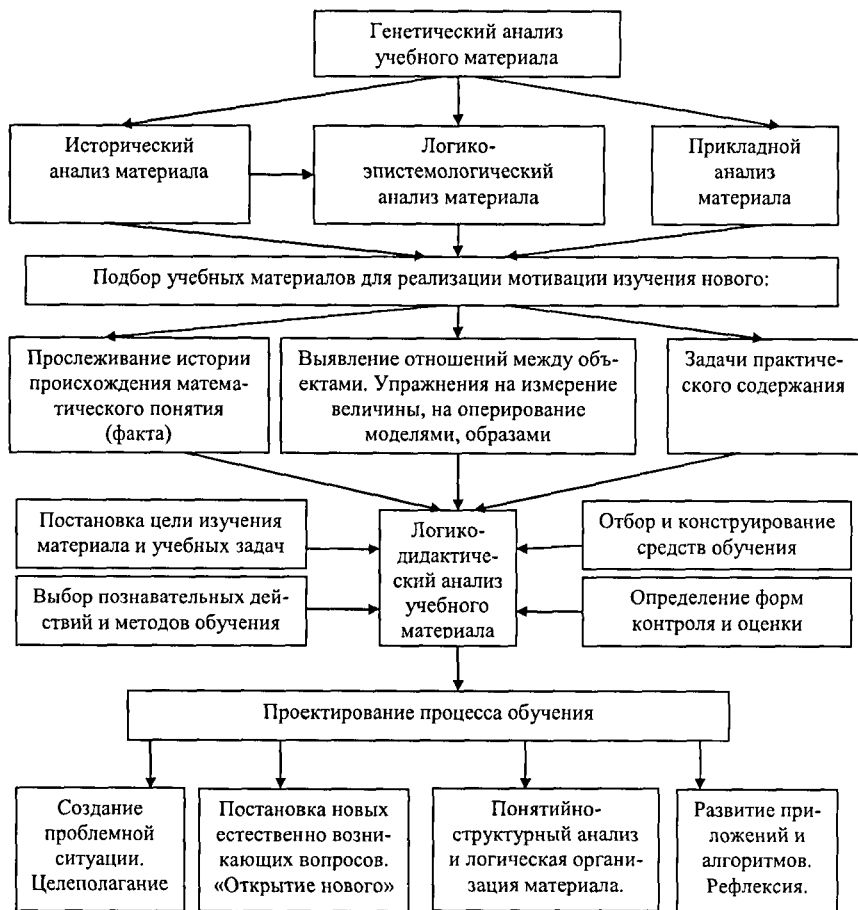


Рисунок 2. Опорная схема проектирования процесса обучения компонентам учебного материала с привлечением генетического подхода.

В содержание практических занятий при изучении некоторых вопросов частной методики обучения математики целесообразно включить задания на проектирование и конструирование содержания урока по данной схеме. В исследовании приведен

пример содержания практического занятия по конкретной теме школьного курса с привлечением генетической разработки материала.

Программа спецкурса разрабатывалась на базе построенной нами технологической модели деятельности по подготовке студентов к применению генетического подхода в обучении школьников (рис. 3). В соответствии с концепцией генетического подхода в содержание подготовки входит знакомство будущих учителей с возможными путями активного включения в процесс обучения математике различных приемов умственных действий, таких как анализ, синтез, сравнение, классификация, аналогия и обобщение.

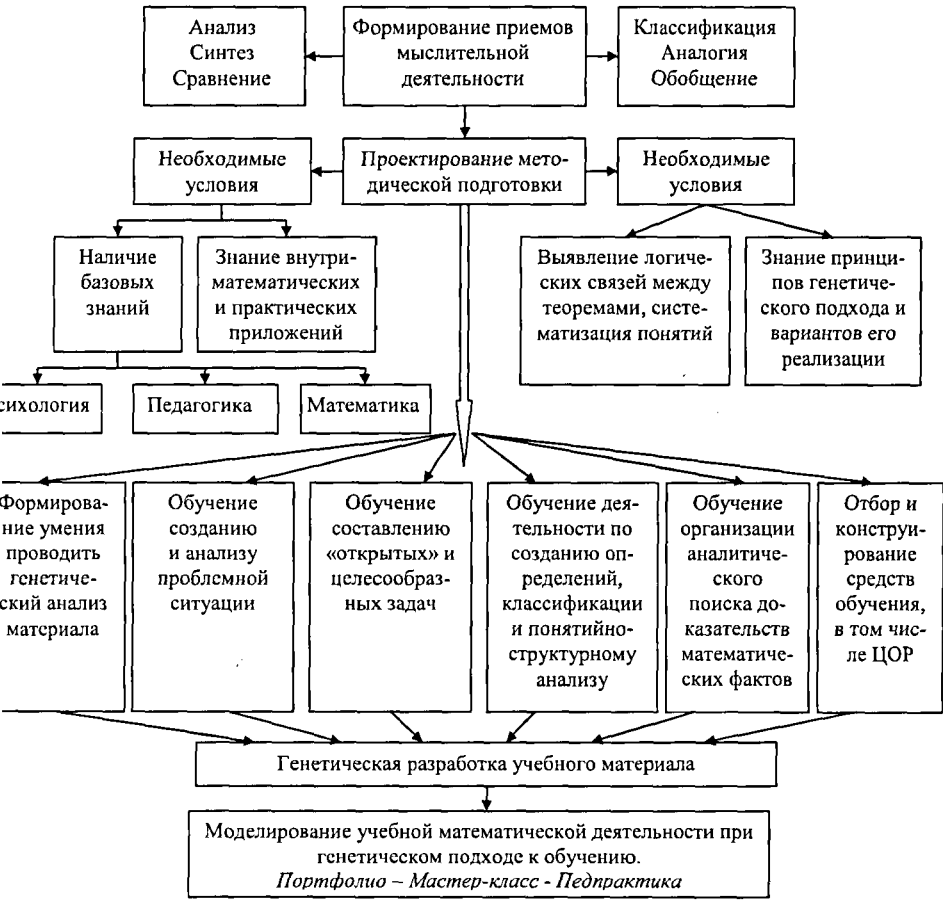


Рисунок 3. Технологическая модель методической подготовки будущих учителей математики к применению генетического подхода в обучении.

В третьем параграфе рассмотрены методы, формы и средства осуществления методической подготовки будущего учителя математики к применению генетического подхода к обучению учащихся. При выборе методов обучения преподаватель

должен сознательно применять такие методы, которые затем студент будет использовать в своей последующей педагогической деятельности. В соответствии с основной идеей генетического подхода к обучению преподаватель должен побуждать студентов к самостоятельным рассуждениям, избегать передачи «готовых» знаний студентам, работать над естественным возникновением вопросов. Информатизация образования позволяет использовать как аппаратные средства (компьютер, локальная сеть, мультимедийный видеопроектор и т.п.) так и программные. Некоторые компьютерные программы (Geometer's Sketchpad, Cabri) дают возможность «открывать» и проверять геометрические факты, то есть являются средствами реализации генетического подхода к обучению геометрии. Разработано содержание специального вида учебной работы – «портфолио» с соответствующим учебно-методическим обеспечением, выявлены педагогические условия организации мастер-классов. Мастер – класс презентаций предусматривает представление студентами индивидуальных проектов с методическими рекомендациями по их применению в учебном процессе. Основная задача проведения творческих мастерских – формирование приемов учебной деятельности исследовательского характера при работе, как с математическим учебным материалом, так и с цифровыми образовательными ресурсами.

В четвертом параграфе данной главы представлены результаты экспериментальной проверки гипотезы.

Исследование по теме диссертации проводилось в три этапа. В ходе констатирующего этапа эксперимента на основе результатов анкетирования учителей школ был получен вывод, что генетический подход в практической деятельности учителей применяется недостаточно. Это потребовало выявления причин, сдерживающих применение его в реальном учебном процессе. На этом этапе были проанализированы учебные программы, учебники и учебные пособия, методические пособия для учителей по выявлению в них предпосылок для практической реализации генетического подхода в обучении. Итогом работы на этом этапе явился вывод о необходимости совершенствования методической подготовки будущего учителя математики через овладение генетическим подходом к обучению математике учащихся.

Задачей поискового этапа эксперимента была формулировка концепции генетического подхода к обучению математике учащихся, разработка методики обучения компонентам содержания школьного курса математики. В соответствии с этими результатами разработана методическая система подготовки будущих учителей математики к применению генетического подхода.

На этапе обучающего эксперимента проводились опытно-экспериментальные работы с целью подтверждения гипотезы об эффективности применения разработанной методической системы. Для подтверждения выдвинутой нами гипотезы была проведена экспериментальная работа со студентами 4 курса математического факультета ФГБОУ ВПО «Набережночелнинский институт социально-педагогических технологий и ресурсов» и учениками 7-8 классов школ № 3, №5, №8, №10 и №40 г. Набережные Челны. Были выделены экспериментальная и контрольная группы студентов по 26 человек в каждой. Со студентами экспериментальной группы осуществлялась методическая подготовка в соответствии с разработанной методической системой. Эффективность предлагаемой методической системы определялась по значению основного параметра – изменению уровня сформированности методической компетентности студентов. На рисунке представлены данные об уровне мето-

дической компетенции студентов по отбору, конструированию и представлению математического содержания до и после экспериментальной работы (рис.4).

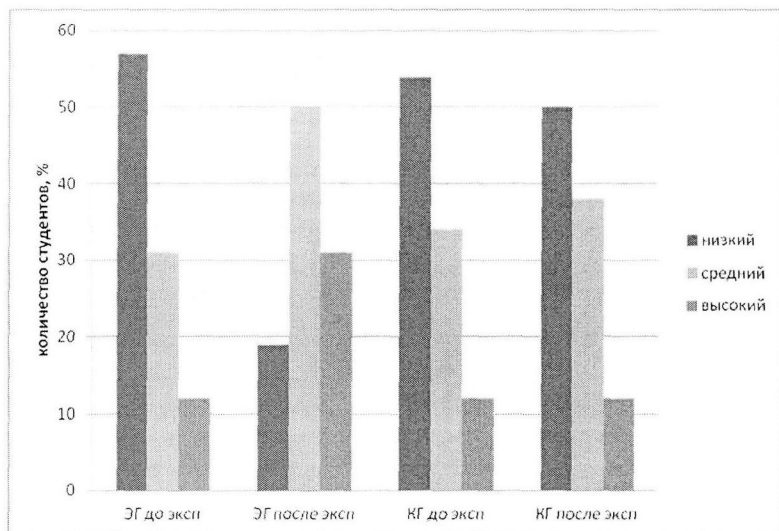


Рисунок 4. Динамика уровней сформированности методических компетенций будущих учителей математики.

Полученная положительная динамика уровня сформированности методической компетентности в экспериментальной группе демонстрирует эффективность реализации методической системы на занятиях спецкурса.

Опытно-экспериментальная работа на следующем этапе проводилась на базе школ города Набережные Челны. В экспериментальной работе участвовало 180 учащихся: три класса – экспериментальная группа, три класса – контрольная (по 90 человек). Об исходном уровне познавательной активности мы судили в основном по уровню развития его операционной составляющей. В общей сложности высоким познавательным потенциалом обладали 10% учащихся, средним – 24% учащихся, низким и очень низким – по 33%. Результаты проведенной диагностики по выявлению познавательной активности учащихся привели нас к мысли о необходимости специального обучения учащихся конструированию знаний. Далее на этом этапе в течение одной четверти велось обучение студентами-практикантами: в экспериментальных классах – студентами, успешно усвоившими спецкурс; в контрольных классах – студентами, получившими традиционную методическую подготовку. Результаты эксперимента обрабатывались по каждому этапу, подвергались качественному и количественному анализу, делались обобщающие выводы, отражающие различные критерии уровня познавательной активности. Положительная динамика развития уровня познавательной активности экспериментальных классов подтвердила эффективность разработанной методики. Полученные данные представлены в виде гистограммы, отражающей уровни познавательной активности учащихся (рис. 5).

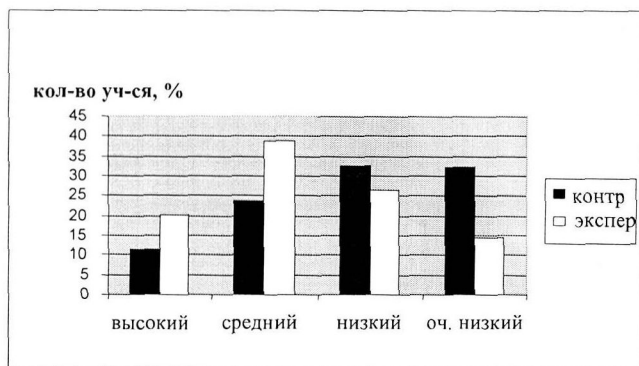


Рисунок 5. *Уровень познавательной активности учащихся после окончания эксперимента.*

Результаты эксперимента измерялись в порядковой шкале с использованием критерия однородности χ^2 . Все эмпирические значения критерия χ^2 , кроме результата $\chi^2 = 6,62$ сравнения экспериментальной и контрольной группы после окончания эксперимента, оказались меньше критического значения χ^2 , для числа градаций, равного трем, с уровнем значимости $\alpha=0,05$ и равного 5,99. На основании этого сделан вывод, что существенные различия в уровне методической компетентности студентов контрольной и экспериментальной групп произошли в результате специальной подготовки по овладению генетическим подходом с достоверностью 95 %.

Количество студентов, принявших участие в олимпиадах, конкурсах, проектах и научных конференциях методической направленности, за экспериментальный период выросло с 13 % до 67 %. Опрос методистов и руководителей педпрактик показал, что уровень методической культуры студентов-практикантов значительно повысился. Таким образом, сформулированная гипотеза исследования подтверждена.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о целесообразности внедрения разработанного вида подготовки будущего учителя в практику образования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования была достигнута цель, подтверждена выдвинутая гипотеза и получены результаты в решении поставленных задач.

1. Проведенный анализ уровня изученности и разработанности проблемы профессионально-педагогической направленности методической подготовки студентов педагогических вузов к применению генетического подхода в обучении учащихся, а также результаты констатирующего эксперимента позволили выявить, что в настоящее время возможности генетического обучения в совершенствовании методической компетентности будущего учителя остаются нереализованными. Выявлено значение генетического подхода в системе методической подготовки будущего учителя математики, сформулированы требования к знаниям, умениям и навыкам необходимые учителю для реализации генетического подхода в обучении учащихся. Целесообразность подготовки будущих учителей математики к обучению учащихся на основе генетического подхода и состояние профессиональной подготовки учителя в

едвузе обуславливают необходимость введения методической подготовки будущего учителя математики к применению генетического подхода в обучении.

2. На основе проведенного анализа психолого-педагогической и методической литературы по рассмотренной проблеме разработана и обоснована концепция генетического подхода к обучению математике в школе и выявлены пути реализации такого подхода. Описана последовательность изучения генетического подхода студентами математического факультета педвуза.

3. Разработана методика формирования математических понятий и изучения теорем на основе сформулированной концепции. Данная методика ориентирована на самостоятельное открытие математического материала учащимися через включение в урок проблемных ситуаций, идущих как от потребности развития самой математики, так и от практической деятельности. Открытие нового математического факта предполагает на следующем же этапе анализ учащимися возможностей его применения и поиск вопросов, которые порождает изучаемая теорема.

4. Разработана технологическая модель и на ее основе сконструирована методическая система профессиональной подготовки будущих учителей математики к применению генетического подхода в обучении учащихся. Цели представлены набором профессионально-методических компетенций и дифференцированы по уровням. Для каждой цели указаны критерии (признаки), свидетельствующие о ее достижении по трем уровням (уровень понимания, применения знаний в знакомой ситуации и применения знаний в новой ситуации). Раскрыто содержание методической подготовки будущего учителя математики, ориентированной на овладение студентами генетическим подходом к обучению учащихся средней школы.

5. Разработан специальный курс «Теория и методика обучения математике с привлечением генетического подхода», направленный на формирование у студентов представлений о генетическом подходе, направлениях его реализации, приобретение опыта осуществления генетической разработки учебного материала и пособов действий по созданию учебных материалов, опыта творческой деятельности по проектированию и осуществлению обучения учащихся на основе генетического подхода и проведения рефлексии данной деятельности. Обоснована возможность включения содержания спецкурса в программу курса «Теория и методика обучения математике».

6. Обоснован выбор методов, форм и средств осуществления методической подготовки будущего учителя математики к применению генетического подхода к обучению учащихся, предполагающие использование технологии «портфолио» и непрерывную педагогическую практику. Применение «портфолио» направлено на формирование умений поиска, отбору и генетической разработке учебного материала, созданию учебно-методического обеспечения, проектированию учебных занятий, реализующих генетическое обучение. Мастер-класс и последующая непрерывная педагогическая практика направлены на апробацию разработанного студентами учебно-методического обеспечения, приобретения опыта проведения отдельных занятий, реализующих генетический подход.

7. Обоснована и экспериментально подтверждена выдвинутая гипотеза: уровень методической компетентности подготовки будущих учителей математики повысится, если процесс методической подготовки включает в себя подготовку студентов к применению генетического подхода к обучению математике школьников.

Основные положения исследования отражены в следующих публикациях:

Публикации в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

1. Генетический подход к обучению математике в методической подготовке будущих учителей математики // Образование и саморазвитие. – Казань: Центр инновационных технологий, 2010. – №6 (22). – С. 113-118.

2. Генетический подход к формированию геометрических понятий у учащихся средней школы // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – Ростов-на-Дону: «Принт-Мобиле», 2011. – №2. – С. 59-64.

3. Развитие методической компетентности будущих учителей математики по применению генетического подхода // Образование и саморазвитие. – Казань: Центр инновационных технологий, 2011. – №4 (26). – С. 95-100.

Учебно-методическое пособие:

4. Практикум по теории и методике обучения математике в средней школе. Общая методика. Учебно-методическое пособие для студентов математических специальностей педвузов. Набережные Челны: Изд-во НГПИ, 2008. – 51 с.

Список публикаций в других изданиях:

5. Генетический принцип в вузе и школе // Математическая и методическая подготовка студентов педвузов и университетов в условиях модернизации системы образования: Материалы XXII всероссийского семинара преподавателей математики педвузов и университетов. – Тверь: ТГУ, 2003. – С. 82-83.

6. Генетический подход к обучению как один из методов стимулирования мотивации творческого саморазвития личности // Стимулирование мотивации творческого саморазвития личности: Материалы I международной научно-практической конференции. – Набережные Челны: Изд-во НГПИ, 2003. – С. 56-58.

7. Генетический подход в обучении математике // Практико-ориентированный подход к обучению: Материалы I всероссийской научно-практической конференции. – Нижнекамск: Изд-во «Чишмэ», 2003. – С. 54-57.

8. Генетический подход к обучению математике в инновационных педагогических технологиях // Этнодидактика народов России: сб. тез. III всероссийской научно-практической конференции. – Нижнекамск: Изд-во «Чишмэ», 2005. – С. 175-178.

9. Генетический подход в обучении геометрии как средство развития познавательной активности учащихся // Актуальные вопросы науки: сборник статей аспирантов и соискателей. – Набережные Челны: Изд-во НГПИ, 2005. – С. 65-67.

10. Практические результаты использования генетического подхода в обучении геометрии // Исследовательский проект ЮНЕСКО: Материалы IV международной научно-практической конференции. – Нижнекамск: Издательство «Чишмэ», 2006. – С. 184-187.

11. Генетический подход к введению понятий в школьном курсе геометрии // Вестник НГПИ: сборник научно-методических трудов. Выпуск 6. – Наб. Челны, НГПИ, 2006. – С. 9-14.

12. Генетический подход к формированию понятий геометрии // Интегративный характер современного математического образования: Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Самара, 2007. – С. 51-55.

13. Генетический подход к изучению четырехугольников // Вестник НГПИ: сборник трудов. Выпуск 8. – Н. Челны, НГПИ, 2007. – С. 89-92.

14. Генетический характер изложения материала при деятельностном подходе // V международная научно-практическая конференция «Деятельностный подход к обучению». – Нижнекамск: Изд-во «Чишмэ», 2007. – С. 264-265.

15. Методическая подготовка будущих учителей математики к применению генетического подхода в обучении // Проблемы многоуровневой подготовки учителей математики для современной школы: Материалы XXVII всероссийского семинара преподавателей педагогических вузов. – Пермь: ПГПУ, 2008. – С. 55-57.

16. Формы стимулирования самостоятельной активности студентов математического факультета в процессе изучения теории и методики обучения математике // Обучение в самостоятельной среде: сб. трудов VI международной научно-практической конференции. – Нижнекамск: Издательство НМИ, 2008. – С. 68-71.

17. Деятельностный подход к обучению геометрии // Вестник НГПИ: сборник научно-методических трудов. Выпуск 12. – Наб. Челны, НГПИ, 2008. – С.75-78.

18. Формирование профессиональных компетентностей студентов математического факультета в процессе изучения теории и методики обучения математике // Сборник научно-методических трудов. Выпуск 13. – Наб. Челны, 2008. – С.109-112.

19. Внедрение технологической модели методической подготовки студентов к применению генетического подхода в обучении математике, основанной на деятельностно-компетентностном подходе // От национальных образовательных систем – к глобальному пространству: Материалы VII международной научно-практической конференции. – Нижнекамск: Изд-во НМИ, 2009. – С. 167-169.

20. Портфолио как один из путей формирования основ методической компетентности у будущих учителей // Вестник НГПИ: сборник научно-методических трудов. Выпуск 14. – Набережные Челны, НГПИ, 2009. – С. 5-6.

21. Генетический подход к изучению теорем в средней школе // Научно-практические исследования и проблемы современной молодежи: Труды II международной научно-практической конференции. – Т 4. – Елабуга: Изд-во: КГТУ, 2010. – С. 299-302.

22. Проектная деятельность будущих учителей математики в процессе овладения генетическим подходом к обучению математике учащихся // Инновационные технологии обучения математике в школе и вузе: Материалы XXX всероссийского семинара преподавателей математики высших учебных заведений. – Елабуга: К(П)ФУ, 2011. – С. 140-142.

23. Генетический подход к формированию межпредметных понятий // Метаметодика как перспективное направление развития предметных методик обучения: сборник научных статей. Выпуск 8. – СПб: Изд-во Статус, 2011. – С. 248-252.

Подписано в печать 17.11.2011. Заказ № 45.

Усл.печ.л. 1,4. Тираж 120 экз.

Отпечатано в ФГБОУ ВПО «НИСПТР»

423806, ул. Низаметдинова, 28, г. Набережные Челны, РТ