министерство образования и науки

Кыргызской республики

Кыргызский государственный университет

им.И. Арабаева

Диссертационный совет Д. 13.13.007

На правах рукописи

удк 378.096:519.7(575.2)(043.3)

Салиева Гүлжан Алтынбековна

**Дидактические основы моделирования математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей**

13.00.02-теория и методика обучения и воспитания (математика)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата педагогических наук

БИШКЕК -2014

**Работа выполнено на кафедре высшей математики и образовательных технологий Кыргызского национального университета им.Ж.Баласагына**

**Научный руководитель:** доктор педогогических наук, профессор

**БайсаловДжоомартУсубакунович**

**Официальные оппоненты:** доктор педагогических наук

**АкматкуловАсылбекАкматкулович**

кандидат педагогических наук

**ШайлановаМайрамканМуканбековна**

**Ведущая организация:** кафедра методики преподавания

математики и информатики Ошского государственного университета

Защита состоится 21-ноября 2014 г. В 15:30 на заседании диссертационного совета Д 13.13.007 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) педагогических наук при Кыргызской академии образования и Кыргызском государственном университете им.И.Арабаева по адресу: 720040, г. Бишкек, проспект Эркиндик, 25.

С диссертацией можно ознакомится в научной библиотеке Кыргызской академии образования по адресу: 720040, г. Бишкек, проспект Эркиндик, 25.

Автореферат разослан 21 октября 2014г.

**Ученый секретарь диссертационного**

**совета, кандидата педагогических**

**наук, доцент Омурбаева Д.К.**

**общая характеристика исследования**

Переход к двухуровневой системе высшего образования, от знаниевой парадигмы к компетентностной модели – требование общества, рынка труда к профессиональной подготовке сегодняшних выпускников. При реализации этих требований особое место принадлежит фундаментальным общетеоретическим курсам, в первую очередь, курсу высшей математики, являющимся универсальным языком описания процессов и явлений различной природы.

Актуальным проблемам математического образования в высших учебных заведениях посвящены исследования многих ученых: профессионально направленное обучение математике студентов педагогических специальностей рассмотрено в трудах А.Е.Абылкасымовой, М.В.Бородиной, А.К.Мордковича, П.И.Кибалко, экономических специальностей И.Н.Коноваловой, Э.А.Локтионовой, гуманитарных специальностей Т.А.Гаваза, А.А.Соловьевой, технических специальностей М.С.Амосовой, В.А.Василевской, Н.Н.Газизовой, А.Е.Мухина и др. Различные аспекты проблемы преподавания математики в высшей школе исследованы в диссертационных работах Ш.А.Алиева, А.А.Акматкулова, Дж.У.Байсалова, И.Б.Бекбоева, Т.А.Курамаевой, Ж.М.Койчумановой, М.Т.Раевой, К.Т.Турдубаевой, М.М.Шайлановой и др. в нашей республике.

Проблемы математического образования студентов химических и химико-технологических специальностей рассмотрены в диссертацион-ных исследованиях В.Д.Львовой, Ф.К.Мацур, И.Г.Михайловой. Однако, комплексное исследование содержательных и методических особенностей математической подготовки студентов химических специальностей, с учетом профессиональных интересов, т.е. определение методических условий профессионально направленного обучения математике недостаточно изучены до настоящего времени.

Математическая подготовка является важной составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей, поэтому она занимает особое место. Изучение химических дисциплин ставит высокие требования к уровню математической подготовки студентов. Математика – мощный аппарат для решения многих химических задач. Но, несмотря на важную роль математики в решении химико-прикладных задач в профессиональной сфере, путем построения математической модели и применения адекватных методов, технических средств, следующие **противоречия**, имеющие место в математическом образовании химиков обусловили **актуальность темы** диссертации и стали **предпосылками** исследования:

- между реальной математической подготовкой студентов и требованиями естественнонаучных и специальных дисциплин;

- между требованиями фундаментализации математического образования и профессиональными интересами, требующими профессионально направленного обучения;

- между широтой направлений изучения в современной педагогической, научно-методической литературе проблемы профессио-нально ориентированного обучения математике и недостаточной исследованностью содержательных и дидактических сторон данной проблемы для химических специальностей;

- между достаточным временем, выделяемым для самостоятельной работы студентов и субъективным подходом к эффективному использованию этого времени.

**Проблема** исследования состоит в решении вышеуказанных противоречий и разработке научно обоснованного подхода к процессу формирования математической подготовки студентов химических специальностей.

**Связь темы диссертации с тематическим планом научно-исследовательских работ:** тема диссертационной работы входит в тематический план научно-исследовательских работ Кыргызского Национального университета им. Ж. Баласагына и соответствует теме кафедры высшей математики и образовательных технологий “Теория и дидактика математического образования в высшей и общеобразова-тельной школе”.

**Цель исследования:** построение дидактической модели процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей в двухуровневой системе высшего образования и разработка технологии ее реализации на основе принципа профессионально направленного обучения.

**Задачи исследования:**

1. Провести анализ современного состояния теоретической изученности проблемы в научно-методической литературе, процесса обучения математике на химических факультетах в высших учебных заведениях нашей республики;
2. Выявить содержательные и методические особенности математической подготовки студентов химических специальностей через анализ ее содержания по профессиональной значимости;
3. Построить дидактическую модель математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей;
4. Разработать технологию процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей на примере раздела теории вероятностей и математической статистики;
5. Проверить эффективность разработанной модели в ходе педагогического эксперимента.

**Методы исследования:** анализ учебных планов и программ химических специальностей высших учебных заведений; теоретический анализ научно-методической литературы по проблеме исследования; проведение педагогического наблюдения; анкетирование; беседа; обобщение личного опыта и полученных результатов другими преподавателями; дидактическое моделирование; педагогический эксперимент.

**Научная новизна исследования:**

* определение основных дидактических условий совершенствования формирования математической подготовки студентов химических специальностей на основе принципа профессионально ориентированного обучения;
* построение модели математической подготовки студентов химических специальностей;
* разработка методических рекомендаций по разделу теории вероятностей и математической статистики на основе принципа профессионально направленного обучения;
* разработка учебно-методического комплекса по теории вероятностей и математической статистики, в состав которого входит электронное учебное пособие.

**Практическая значимость полученных результатов:** внедрение разработанной в диссертации технологии процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей в практику высших учебных заведений вместе с повышением эффективности обучения математике создает условия для поднятия уровня общепрофессиональной подготовки. Научно обоснованные положения, материалы учебно-методического комплекса, методические рекомендации могут использоваться в практике высшей школы, в системе повышения квалификации преподавателей, в научной работе аспирантов, соискателей.

**Экономическая значимость полученных результатов** обеспечивается внедрением в практику высших учебных заведений результатов исследования, способствующих выпуску компетентных специалистов-химиков с высоким уровнем математической подготовки.

Достоверность и обоснованность теоретических положений и выводов исследования обеспечиваются адекватностью комплекса используемых методов цели и задачам исследования, глубоким изучением теоретических и практических предпосылок исследования; результатами педагогического эксперимента.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. *Дидактическая модель*, построенная с целью повышения эффективности формирования математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей на основе компетентностного подхода, состоящая из трех блоков (целевой-методологический, содержательный, организационно-методический);
2. *Содержание математической подготовки и его структурирование* на основе анализа учебных планов, стандартов, межпредметных связей, требований специальных дисциплин и оптимального сочетания принципов фундаментальности и профессионально направленного обучения;
3. *Технология организации учебного процесса*: а) организация основных форм обучения на основе принципов фундаментальности, профессионально направленного обучения и индивидуализации; б) организация самостоятельной работы студентов по технологической схеме с использованием материалов разработанного учебно-методического комплекса; в) контроль и проверка уровня математической подготовки студентов с помощью критериев модульно-рейтинговой системы;
4. Содержание и результаты педагогического эксперимента.

**Личный вклад соискателя:** построение дидактической модели, отражающей процесс математической подготовки студентов химических специальностей; уточнение и структурирование содержания математической подготовки студентов химических специальностей; разработка учебно-методического комплекса по теории вероятностей и математической статистике, в состав которого входит электронное учебное пособие, разработка технологии реализации данной модели; подготовка материалов педагогического эксперимента и его организация.

**Апробация результатов исследования:** ход и результатыдиссертационного исследования обсуждались на научно-практической межвузовской конференции “Двухуровневое образование в Кыргызской Республике: проблемы и перспективы” (Бишкек), на международной конференции, посвященной 20 летию Кыргызско-Российского Славянского университета и 100 летнему юбилею профессора Я.В.Быкова (Ыссык-Куль, 2013г.), в журнале “Вестник Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева” (Бишкек, 2011 г.), в специальных выпусках научного журнала “Вестник Кыргызского Национального университета им. Ж. Баласагына” (Бишкек, 2012 г. и 2013г.), в журнале «Известия вузов” (2013г.), “Известия Кыргызской академии образования” (Бишкек, 2013г.), “Известия науки” (2013 г.), “ВЫСШАЯ ШКОЛА КАЗАХСТАНА” (2013 г.), на заседаниях, методических семинарах кафедры высшей математики и образовательных технологий Кыргызского Национального университета им. Ж. Баласагына, на заседаниях, методических семинарах кафедры “Математика и обучение математике” Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева, имели практическое применение во время педагогическго эксперимента.

**Полнота отражения результатов диссертации:**по направлениям диссертации опубликовано 9 научных статей, из них одна статья была издана зарубежом, разработаны три учебно-методические пособия и одно электронное учебное пособие.

**Структура и объем диссертации:** диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 149 наименований, 8 таблиц, 18 рисунков, 4 приложений. Общий объем составляет 162 страниц.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, формулируются проблема, цель и задачи исследования, раскрываются методологические основы, научная новизна и практическая значимость, положения, выносимые на защиту, предоставляется информация об апробации и публикации результатов исследования.

В первой главе **“Теоретические основы моделирования математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей”** обосновывается роль и место математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей, проводится анализ содержания и современного состояния математического образования студентов-химиков.

К математической подготовке студентов-химиков в вузе предъявляются особые требования. Математическая подготовка является важной составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей, т.к. без нее невозможно представить эффективную и качественную профессиональную деятельность. В результате изучения проблем, имеющих место в процессе математической подготовки студентов химических специальностей выявлены следующие объективные факторы:

- противоречие между традиционными темпами обучения и интенсивностью увеличения потока новых знаний: по статистическим данным в условиях глобализации и новых технологий обновляются 5% теоретических знаний, 20% прикладных;

- недостаточность аудиторных часов для более глубокого изучения учебного материала;

-недостаточность условий для использования компьютерных технологий, технических средств: во-первых, не хватает технической базы для широкого использования новых технологий в учебном процессе, во-вторых, препятствует инертное отношение преподавателей к применению новых технологических средств, неудолетворительная компьютерная грамотность некоторых студентов;

- недостаточность учебно-методической литературы по математике: очень мало профессионально направленной учебной литературы, дидактических материалов, особенно на кыргызском языке, отвечающим сегодняшним требованиям.

Начиная с 2012/2013 учебного года в связи с переходом к кредитной системе высших учебных заведений нашей республики математика изучается только на первом курсе, поэтому содержание программы курса претерпело некоторые “механические” уплотнения и сокращения. Следовательно возникает необходимость в анализе содержания математического образования на химическом факультете в пределах стандарта и введение некоторых научно обоснованных дополнений и перестановок с учетом профессиональной значимости, применимости учебного материала. С этой целью был проведен анализ программы курса, где руководствовались следующими критериями:

- соответствие цели математического образования для химических специальностей;

- содержание профессионально значимых тем и разделов;

-соответствие рассмотренных математических методов с методами, применяемыми для решения профессиональных задач;

- межпредметные связи.

На основе данного анализа предлагается включение или более глубокое изучение некоторых разделов, значимых для химических специальностей, таких как: численные методы, дифференциальные уравнения в частных производных, комплексные числа, теория функций комплексного переменного, элементы функционального анализа, статистика многомерных случайных величин, корреляционный анализ. Отмечаем и то, что программа не содержит такие разделы как приближенное решение дифференциальных уравнений, численное решение дифференциальных уравнений, системы дифференциальных уравнений, которые являются основным математическим аппаратом описания химических процессов и решения профессионально-прикладных задач.

Важность, умения анализировать химико-технологические процессы, знания законов распределения, видов распределения числовых характеристик (математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения) одномерных и многомерных случайных величин, умения проводить корреляционный анализ при проведении научно- исследовательских работ, обработке результатов эксперимента, для химиков и химиков-технологов в будущей профессиональной деятельности является бесспорным. Но из-за нехватки времени рассматриваются только начальные понятия теории вероятностей и математической статистики.

Конечно, не идет речь о том, чтобы профессионально значимые разделы математики для химических специальностей вводились в программу за счет сокращения других разделов или увеличения учебного времени. Необходимо искать альтернативные пути решения данной проблемы. Предлагается и обосновывается введение: 1) элективного курса математики для бакалавров, т. к. с каждым курсом растут и потребности в новых математических знаниях, умениях, в зависимости от изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин; 2) курса «Избранные главы математики» в магистратуру, содержащего необходимые разделы математики для глубокого освоения специальности. То, что квалификация магистра повышает требования к их математической подготовке, обуславливается необходимостью широкого применения математического аппарата магистрантами при выполнении учебно-исследовательских работ, написании магистерской диссертации.

Подводя итог вышесказанного, выделяем следующие этапы формирования математической подготовки студентов химических специальностей в двухуровневой системе образования:

1. Довузовская математическая подготовка;
2. Формирование профессионально направленной математической подготовки на базовом математическом образовании (1курс);
3. Закрепление и совершенствование математической подготовки в процессе изучения общепрофессиональных (ОПД) и специальных дисциплин (СД);
4. Повышение уровня математической подготовки в магистратуре.

Одним из путей комплексного решения вышеназванных проблем, мы считаем построение дидактической модели процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей в двухуровневой системе высшего образования, разработка технологии ее реализации. И следующая глава «Моделирование математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей» посвящена данному вопросу.

В нашем исследовании в качестве объекта моделирования принимается процесс формирования математической подготовки студентов. Дидактическая модель математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей – это система проектирования и реализации цели, принципов, содержания, форм и средств формирования математической подготовки.

Дидактическая модель состоит из трех блоков (Рис. 1): 1) целевой-методологический; 2) содержательный; 3) организационно-методический.

Реализация процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей, на основе компетентностного подхода соответствует сегодняшним требованиям к высшей школе. Компетентностный подход подводит систему высшего образования к парадигмальным изменениям, являющейся концептуальной основой государственных образовательных стандартов нового поколения. В научно-методической литературе встречаются различные определения понятия «компетентность»: В. Медведев, Ю. Татур трактуют «компетентность как готовность специалиста к профессиональной роли в той или иной сфере деятельности, готовность к решению профессиональных задач», Э. Зеер, Д. Заводчиков рассматривают как «превращение теоретических и эмпирических знаний в понятия, принципы, закономерности через обобщение, овладение обобщенными способами действий, обеспечивающих качественное выполнение профессиональной деятельности».

В результате присоединяемся к следующему мнению: «профессиональные компетенции – это готовность и способность к выполнению целенаправленных действий по требованию, умение методически организованно и самостоятельно решать задачи и проблемы, умение оценивать результаты своей деятельности» (В. И. Байденко).

А. К. Наркозиев, анализируя разные взгляды на понятие «компетенция» и их классификации отмечает существование двух важных факторов, объединяющих большинство исследователей: во-первых, состав компетенций открыт и может меняться; во-вторых, все компетенции имеют широкий и узкий спектры применимости.

Опираясь на рассмотренные классификации, считаем целесообразным, группировать компетенции выпускников химических специальностей, формирующиеся с помощью средств математики, как показано на рисунке (Рис.2). Из стандарта выделили следующие компетенции студентов-химиков, формированию которых имеет прямое или косвенное влияние результаты обучения математике: (ОК-1), (ОК-2), (ОК-3),(ИК-1), (СЛК-2), (ПК-1), (ПК-9), (ПК-11).По направлению 720100-Химические технологиидобавляем следующие компетенции: (ПК-1), (ПК-8), (ПК-9).

Рисунок 1. *Дидактическая модель математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей.*

Рис.2. *Классификация компетенций выпускников химических специальностей.*

Рассмотренные в исследовании цели, функции и методологический подход к формированию математической подготовки студентов химических специальностей обуславливают руководство следующей системой принципов при организации дидактического процесса:

1) *Принцип индивидуализации учебно-творческой деятельности студентов.* Реализация данного принципа создает условия для защиты и развития личностных качеств, потенциальных возможностей студентов. Следовательно, одним из механизмов реализации принципа индивидуализации является широкое использование новых коммуникативно-технологических средств, в целях организации самостоятельной работы студентов. При выполнении самостоятельных работ центральное место бесспорно занимает информационная и технологическая компетентность студентов.

2) *Принцип фундаментализации* входит в группу содержательных принципов и выдвигает требования научности, полноты, глубины.

В исследовании мы придерживались следующих направлений фундаментализации образования: 1) привлечение студентов к творческой исследовательской деятельности; 2) формирование представлений у студентов об универсальности математических структур, абстракций, о роли математического моделирования в химии; 3) формирование в процессе обучения математике личности, развитие интеллектуальных качеств, логического мышления, творческих способностей студентов средствами математики.

*3) Принцип профессиональной направленности*. В Кыргызстане некоторые аспекты проблемы профессиональной направленности обучения математике исследованы в работах Ш.А. Алиева, А.А. Акматкулова, Ж.М. Койчумановой, М.М. Шайлановой и др.

Рассмотрим интерпретации в научно-методической литературе понятия «профессиональная направленность»: Н.Н. Лемешко, И.Г. Михайлова, Н.В. Чхаидзе определяют «профессиональную направленность как форму межпредметной связи», М.С. Амосова как «средство формирования профессиональных компетенций», Н.В. Кузьмина, А.Б. Каганов как «основной мотив учебы, отношение к будущей профессии студента». Исследование проблемы профессиональной направленности имеет три аспекта: *содержательный, методологический, психологический*. В содержательном аспекте –научное обоснование выбора содержания учебного материала и структурирования с учетом профессиональной значимости, межпредметных и внутрипредметных связей на основе стандарта. В методическом аспекте–исследование методов, средств, технологий, эффективных форм организации самостоятельной работы студентов, способствующих созданию оптимальных условий для реализации профессиональной направленности обучения. В психологическом аспекте – исследование проблем развития интереса к будущей профессии, мотивации студентов средствами математики с учетом их психологических особенностей.

В целях реализации принципа профессиональной направленности на лекционных занятиях рассматривались химические интерпретации некоторых математических понятий, на практических занятиях, в самостоятельных работах использовались задачи с химическим содержанием, учебно-прикладные задачи. Однако, есть и другая сторона замены математических понятий их химическими или иными интерпретациями. Например, у химиков производная – это скорость химической реакции, у физиков – механическая скорость, но такое объяснение не позволяет иметь широкий взгляд на данное понятие, потому что математический смысл производной не адекватен механическому. Производная является только математической моделью механической скорости. Также является математической моделью и многих других понятий. Поэтому при введении основных математических понятий необходимо опираться на классический подход, сохраняя логическую строгость и по возможности давать и химическую интерпретацию. Итак, мы приходим к выводу о необходимости оптимального сочетания принципов фундаментализации и профессиональной направленности, прикладного аспекта в математическом образовании студентов-химиков.

Рассмотренные принципы отвечают всем критериям И. Я. Лернера, применяемым к дидактическим принципам.

В главе “**Технология реализации дидактической модели математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей”** разработана технология организации процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей, отражена организация педагогического эксперимента и его результаты.

В современной дидактике достаточно много видов технологий обучения и многогранны их определения (В. А. Сластенин, В. П. Беспалько, В. М. Монахов). Анализируя различные взгляды на понятие “технология обучения”, возьмем за основу следующее определение: педагогическая технология –это система проектирования и реализации содержания, принципов, методов, форм, средств обучения, гарантирующих достижение поставленной цели и адекватных данной технологии. В исследовании рассматривалось осуществление учебного процесса с соблюдением принципов фундаментализации, профессиональной направленности, индивидуализации, на основе компетентностного подхода по модульно-рейтинговой системе.

Разработана рабочая программа курса математики с учетом требований модульного обучения и на основе компетентностного подхода определены компетенции, формируемые по каждой теме. Данная рабочая программа входит в состав *учебно-методического комплекса (УМК)*, разработанного в целях реализации дидактической модели математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей. УМК разработана по теории вероятностей и математической статистике. Теория вероятностей и математическая статистика раздел математики, влияющий на формирование и общенаучных взглядов, и профессиональных компетенций студентов. Интенсивные изменения в современной науке, технике, экономике требуют вероятностно-стохастического мышления у нового поколения, т.к. каждый образованный человек в обществе должен иметь представление о вероятностных выводах, прогнозировании, методах анализа информации.

В состав УМК вошли следующие: модульная рабочая программа курса; электронное учебное пособие; варианты контрольных заданий по каждому разделу; варианты самостоятельных работ с указаниями; варианты модульных заданий; тесты для самопроверки; вопросы экзаменов; рекомендуемая литература. Электронное учебное пособие (ЭУП) разработано по теории вероятностей и математической статистике.

С целью проверки эффективности дидактической модели математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей был организован педагогический эксперимент, состоящий из трех этапов (констатирующий, поисковый, обучающий). Экспериментальную базу исследования составили КНУ им. Ж Баласагына и КГУ им. И. Арабаева. Педагогический эксперимент был начат в 2006-2007 учебном году, цель констатирующегоэксперимента (2006-2008 гг.) заключалась в уточнении существующих проблем в процессе математической подготовки, в оценке качества математических знаний и умений студентов химического факультета. В ходе первого этапа анализировался опыт преподавателей, проводились беседы с преподавателями и анкетирование студентов, изучалась соответствующая научно-методическая литература, велись наблюдения за учебным процессом, изучались учебные планы, рабочие программы, учебники по математике (для химиков), сборники задач, успеваемость студентов по семестрам, модулям, рейтинги.

Как показали результаты анкетирования студентов второго курса 37% студентов считают, что математика будет применяться в будущей профессиональной деятельности, 42% считают, что математика применяется при изучении только специальных дисциплин, 52% считают, что теория вероятностей и математическая статистика имеет значение только для общего образования, 14% считают, что теория вероятностей и математическая статистика применяется в химии и имеют положительную мотивацию к изучению. При проведении бесед с преподавателями отмечено, что с каждым годом уровень математической подготовки студентов снижается, названы причины и некоторые пути их устранения. В результате, нами были определены основные направления исследования.

Цель поискового эксперимента (2008-2010 гг.) –поиск путей совершенствования математической подготовки студентов химической специальности, т.е. определение методических подходов и принципов. В ходе поискового эксперимента была сфорулирована следующая гипотеза исследования: построение дидактической модели, определяющую математическую подготовку, как важную составляющую профессиональной подготовки студентов химических специальностей и ее реализация по предложенной технологии повышая ее уровень, создает условия для подготовки компетентных специалистов, умеющих применять математические методы при решении профессиональных задач в будущем.

Цель обучающего эксперимента–проверка эффективности технологии реализации построенной дидактической модели. В обучающем эксперименте принимали участие 187 студентов младших курсов КНУ им. Ж Баласагына и КГУ им. И. Арабаева (2011-2012 и 2012-1013 учебные годы). В эксперименте были задействованы преподаватели: доценты кафедры высшей математики и образовательных технологий А.М.Алыбаев, Г.Т.Мунапысова, старший преподаватель Г.Т.Исраилова, преподаватель кафедры высшей математики КГУ им. И. Арабаева Г.Алтымышева.

Для определения относительной эффективности были созданы контрольная (КГ) и экспериментальная (ЭГ) группы, имеющие примерно одинаковые стартовые условия. При оценивании математической подготовки учитывались оценки по математике из аттестата и результаты анализа текущего мониторинга. С целью проведения предварительного диагностирования для групп КГ (92 студента), ЭГ (95 студентов) была проведена контрольная работа по школьному курсу математики (Таблица 1 и рисунок 3).

Таблица 1.- *Результаты предварительного диагностирования*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группы | Уровень усвоения курсашкольной математики | | |
| Iуровень | II уровень | III уровень |
| ЭГ | 26,4% | 50,5% | 23,1% |
| КГ | 25% | 55,4% | 19,6% |

Рисунок 3. *Результаты предварительного диагностирования*

При проведении эксперимента в качестве главного критерия его эффективности было принято - качество математической подготовки студентов. Мы рассматривали три уровня сформированности математической подготовки. Каждое задание оценивалось в 10 баллов, учитывались полнота, рациональность решения, обоснованность ответов. Те, которые получили менее 30 баллов относятся к низкому I уровню, от 30до 40 баллов – средний II уровень, от 40 до50 – III уровень.

Для статистической обработки результатов эксперимента при сравнении качества математической подготовки в экспериментальной и контрольной группах мы применили критерий хи-квадрат () Пирсона. Его эмпирическое значение вычисляется по формуле:

где–число студентов экспериментальной группы, - число студентов контрольной группы, – число студентов экспериментальной группы, попавших в категорию , -число студентов контрольной группы категории (*i=1,2,3*).

Начальная нулевая гипотеза сформулировано следующим образом: нет существенных различий в качестве математической подготовки студентов экспериментальных и контрольных групп. Альтернативная гипотеза : имеются существенные различия в качестве математической подготовки студентов экспериментальных и контрольных групп. По результатам контроля, проведенного в начале эксперимента, вычислим эмпирическое значение :

()=0,53

Критическое значение критерия 5,99 соответствует уровню значимости , принятых для педагогических исследований. Так как найденное эмпирическое значение меньше 5,99, т.е. следовательно,нет существенных различий между математической подготовкой студентов экспериментальных и контрольных групп, подтверждается, что начальные условия однородны и принимается гипотеза , а гипотеза отклоняется.

Рисунок 4. *Диагностическая карта студенческой группы в семестре.*

Полный переход к модульному обучению тесно связан с системой рейтингового контроля. *Рейтинговая система,* ранжируя студентов по успеваемости, повышает ответственность, соревновательность, самоконтроль студентов, стимулирует интерес к учебе, обеспечивает быструю обратную связь, улучшает эффективность обучения. Рейтинги студентов образовывались из трех составляющих: результаты учебной деятельности в течении модуля, результат сдачи модуля (контрольная работа, компьютерное тестирование, устный опрос) и результаты выполнения самостоятельной работы. С целью педагогического мониторинга составлялись диагностические карты по результатам каждого модуля, что наглядно отражает рейтинги студентов. Диагностическая карта группы Х-1 за 2011-2012 учебный год показана на рисунке 4. Каждому числу сетчатой диаграммы соответствует порядковый номер студента в групповом журнале. Такое наглядное отражение рейтинга имеет и психологический эффект, повышает соревновательность и ответственное отношение к учебе.

В конце каждого раздела проводились контрольные работы, подводились итоги, которые иллюстрировались с помощью таблиц и гистограмм. На последнем этапе эксперимента была проведена итоговая контрольная работа по теории вероятностей и математической статистике. Результаты итогового контроля отражены в следующей таблице и гистограмме:

Таблица 2. *Результаты итогового контроля*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группы | Теория вероятностей и математическая статистика | | |
| Iуровень | II уровень | III уровень |
| ЭГ | 12,6% | 60% | 27,4% |
| КГ | 29,4% | 48,9% | 21,7% |

Рисунок 5. *Результаты итогового контроля по теории вероятностей и математической статистике*

Рисунок 6. *Полигон частот итогового контроля по теории вероятностей и математической статистике*

Из таблицы 2 и гистограмм на рисунках 5 и 6 видно, что результаты итогового контроля по теории вероятностей и математической статистике приближенно совпадает с итогами, полученными по остальным разделам математики. В экспериментальных группах, процентное отношение студентов, имеющих средний и высокий уровень математической подготовки выше, чем в контрольных группах, а студентов, имеющих низкий уровень математической подготовки, наоборот, меньше. Также наблюдалось некоторое снижение уровня математической подготовки в контрольных группах. Это объясняется тем, что задания для контрольных работ, дидактические материалы составлялись с расчетом уровня знаний студентов экспериментальных групп.

Следующая нулевая гипотеза имеет формулировку:нет существенных различий в качестве математической подготовки студентов экспериментальных и контрольных групп, т.е. предложенная технология не имеет значительного влияния на качество математической подготовки в экспериментальных группах. Альтернативная гипотеза сформулирована следующим образом: имеются существенные различия в качестве математической подготовки студентов экспериментальных и контрольных групп, т.е. предложенная технология повышает качество математической подготовки, создает условия для подготовки компетентных специалистов, умеющих применять математические методы при решении профессиональных задач в будущем.

По результатам итогового контроля студентов экспериментальных и контрольных групп получили эмпирическое значение :

()=7,01

При уровне значимости эмпирическое значение больше критического, т. е. , поэтому гипотеза отвергается, а гипотеза принимается. Следовательно, разработка дидактической модели математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей, реализация данной модели по предложенной технологии, на основе ведущего принципа профессиональной направленности, повышая уровень математической подготовки студентов, создает условия для подготовки компетентных специалистов, умеющих применять математические методы при решении профессиональных задач в будущем.

**ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В целях повышения уровня математической подготовки студентов химических специальностей, устранения содержательных и организационных недостатков учебного процесса с использованием внутренних резервов был проведен анализ нынешнему теоретическому и практическому состоянию проблемы и построена дидактическая модель математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей, состоящий из трех блоков, разработана технология ее реализации. Результаты проведенного педагогического эксперимента подтвердили выработанные теоретические положения и привели к следующим выводам:

***По целевому—методологическому блоку***

* Математическая подготовка определяется как важная составляющая профессиональной подготовки студентов химических специальностей, т.е. к обучению математике необходимо подходить с точки зрения профессионального интереса, и в этом аспекте раскрыты цель, роль и место, функции, уровни, структура математической подготовки;
* Определены и обоснованы принципы реализации содержательного и организационно-методического блоков дидактической модели (профессиональной направленности, фундаментализации, индивидуализации); в качестве ведущего был принят принцип профессиональной направленности, его реализация является основным фактором математического образования будущих химиков;
* Обоснован переход к компетентностному подходу в обучении математике как веление сегоняшнего времени, уточнены перечени компетенций, формирующиеся средствами обучения математике.

***По содержательному блоку***

* Проведен анализ содержанию математической подготовки студентов химических специальностей по профессионально-прикладной значимости и раскрыты содержательные и методические особенности. Даны химические интерпретации фундаментальных математических понятий, уточнены роль и место важных для изучения специальных дисциплин математические понятия и методы; программный учебный материал классифицирован по прикладному значению на основе специальных критериев;
* Уточнены разделы математики недостаточно раскрытые или не содержащиеся в программе, но имеющие прикладное значение для специальности; в целях обеспечения непрерывности и полноты математического образования определено дополнительное содержание учебного материала и рекомендовано введение элективного курса для бакалавров и курса “Избранные главы математики” в магистратуре.

**По организационно-методическому блоку**

* Определены действия, необходимые для реализации технологии процесса математической подготовки студентов химических специальностей: разработка модульной рабочей программы курса на основе компетентностного подхода; организация лекционных занятий с соблюдением принципов профессиональной направленности и фундаментализации; организация практических занятий в индивидуально-групповой форме, включая математические задачи с химически содержанием;
* Самостоятельная работа студентов определяется не только как средство достижения дидактической задачи, но и как средство развивития самостоятельности, как личностную характеристику будущего специалиста, повышающее познавательную, социальную и профессиональную мобильность; информационная и технологическая компетентность студентов рассматривается как фактор усиления эффективности самостоятельных работ; обосновывается необходимость организации самостоятельных работ по специальной технологической схеме;
* Контроль за учебным процессом целесообразно осуществлять по модульно-рейтинговой технологии. С целью педагогического мониторинга необходимо составление диагностических карт по результатам каждого модуля, которые наглядно отражают рейтинги студентов; образование банка модульных заданий; тестов, вариантов контрольных работ.
* Реализация технологии процесса математической подготовки студентов химических специальностей показано на примере теории вероятностей и математической статистики; разработан учебно-методический комплекс по теории вероятностей и математической статистике, включающий в себя и электронное учебное пособие.

В итоге теоретических и экспериментальных исследований выявлены и некоторые вопросы, нуждающиеся в дальнейшей разработке в будущем:

* Создание сборника задач по математике для студентов-химиков с участием специалистов-химиков на государственном языке;
* Разработка методики обучения элективному курсу, рекомендованного в целях обеспечения непрерывности математического образования бакалавров;
* Исследование теоретических и методических основ курса “Избранные главы математики”, рекомендованного для магистратуры.

**Основное содержание и результаты диссертационного исследования отражены в следующих трудах автора:**

1. Салиева, Г.А. Особенности преподавания математики студентам химико-технологических специальностей [Текст] / Г.А. Салиева // Вестник КНУ им.Ж.Баласагына.-2012.-спец.выпуск.- С. 94-97.
2. Салиева, Г.А. Химия адистигиндеги студенттерге математикалык билим берүүнүн кесипке багыттуулугу [Текст] / Г.А. Салиева //И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин жарчысы.-2011.-№1- 127-128-бб.
3. Салиева, Г.А. Студенттердин маалыматтык жана технологиялык компетенттүүлүгүнүн өз алдынча ишти аткарууга тийгизген таасири [Текст] / Г.А. Салиева//Кыргыз билим берүү академиясынын жарчысы.-2013.-№2.-105-107-бб.
4. Салиева, Г.А. Программирование в среде Delphi. Учебное пособие [Текст] / СултанкулкызыАйнура, Г. Салиева, Э. Арыкбаева.-Бишкек, 2013.-90с.
5. Салиева, Г.А. Методические особенности преподавания дифференциальных уравнений студентам химических специальностей [Текст] / Г.А. Салиева//Материалы 2-й международной конференции, посвященной 20-ти летию образования Кыргызско-Российского Славянского университета им. первого президента РФ Б.Н. Ельцина и 100-летию профессора Я. В. Быкова.-Иссык-Куль,-Т.2.-2013.-С. 253-258.
6. Салиева, Г.А. Принцип фундаментализации в математической подготовке студентов-химиков [Текст] / Г.А. Салиева//Высшая школа Казахстана.-2013.-№4.-С.173-177.
7. Салиева, Г.А., Мунапысова, Г.Т. Химия адистигиндеги студенттерге математикалык билим берүүнүн мазмунунун өзгөчөлүктөрү [Текст] / Г.А. Салиева //Известия вузов.-2013.-№4.-С.263-265.
8. Cалиева, Г.А. Студенттердин модулдук тапшырмаларынын жана өзалдынча иштеринин варианттары (химия жанахимиялык технология багыттарыүчүн) [Текст] / Г.А. Салиева.- Б., 2010.-30с.
9. Салиева, Г.А., Мунапысова, Г.Т. Ыктымалдыктар теориясы жана математикалык статистика[Текст] / Г.А. Салиева.- Б., 2011.-103с.
10. Салиева, Г.А. Мунапысова, Г.Т. Математикалык билим берүүдө фундаменталдуулук жана кесипке багыттуулук принциптеринин оптималдуу айкалышуусу [Текст] / Г.А. Салиева, Г.Т. Мунапысова. // КУУ жарчысы 2013. №2 116-119бб.
11. Салиева, Г.А. Ыктымалдыктар теориясы жана математикалык статистиканы химия факультетинде окутуунун маселелери [Текст] / Г.А. Салиева // Вестник КНУ им.Ж.Баласагына – 2013-спец. Выпук. - С. 118-122
12. Салиева Г.А. Байсалов Дж.У. Химия адистигиндеги студенттердин математика боюнча өз алдынча иштерин уюштуруунун өзгөчөлүктөрү [Текст] / Г.А. Салиева, Байсалов Дж.У. // И.Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин жарчысы.-2014 атайын чыгарылышы 51-53 бб.

Салиева Гүлжан Алтынбековнанын **«**Химия адистигиндеги студенттердин кесиптик даярдыгынын математикалык түзүүчүсүн моделдештирүүнүн дидактикалык негиздери» деген темадагы 13.00.02-окутуу жана тарбиялоонун теориясы менен методикасы (математика) адистиги боюнча педагогика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациялык ишине

**РЕЗЮМЕ**

**Түйүндүү сөздөр**: химия адистигиндеги студенттердин кесиптик даярдыгынын математикалык түзүүчүсү, дидактикалык моделдештирүү, компетенттүүлүк мамиле, кесипке багыттап окутуу, студенттин окуу-чыгармачылык ишмердүүлүгүн жекечелештирүү, фундаменталдуулук принциби, окуу-методикалык комплекс.

**Изилдөөнүн объектиси**: Жогорку окуу жайларында химия адистигиндеги студенттердин математикалык даярдыгын калыптандыруу процесси.

**Изилдѳѳнүн максаты:** эки баскычтуу билим берүү системасында химия адистигиндеги студенттердин математикалык даярдыгын калыптандыруу процессинин дидактикалык моделин түзүү жана аны кесипке багыттуулук принцибинин негизинде ишке ашыруунун технологиясын иштеп чыгуу.

**Изилдөөнүн илимий жа**ң**ылыгы:**

* кесипке багыттуулук принцибинин негизинде химия адистигиндеги студенттердин математикалык даярдыгын калыптандырууну жакшыртуунун негизги дидактикалык шарттарын аныктоо;
* химия адистигиндеги студенттердин математикалык даярдыгын калыптандыруу процессинин моделинин түзүлүшү;
* кесипке багыттуулук принцибинин негизинде ыктымалдыктар теориясы жана математикалык статистика бөлүмүн окутуу боюнча методикалык сунуштардын иштелип чыгышы;
* ыктымалдыктар теориясы жана математикалык статистика боюнча курамына электрондук окуу куралы кирген окуу-методикалык комплекстин иштелип чыгышы.

**Алынган жыйынтыктардын практикалык маанилүүлүгү:** диссертацияда иштелип чыккан химия адистигиндеги студенттердин математикалык даярдыгын калыптандыруу процессинин моделин жогорку окуу жайларынын практикасына киргизүү математиканы окутуу процессинин эффективдүүлүгүн жогорулатуу менен студенттердин жалпы кесиптик даярдыгынын деңгээлин көтөрүүгө шарт түзөт. Диссертациядагы илимий негизделген жоболор, окуу-методикалык комплекстин материалдары, методикалык сунуштар жогорку мектептин практикасында, окутуучулардын квалификациясын жогорулатуу системасында, аспиранттардын, изденүүчүлөрдүн илимий ишинде колдонулушу мүмкүн.

**РЕЗЮМЕ**

Диссертации Салиевой Гүлжан Алтынбековны на тему “Дидактические основы моделирования математической составляющей профессиональной подготовки студентов химических специальностей” на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)

**Ключевые слова:** математическая составляющая профессиональной подготовки студентов химических специальностей, дидактическое моделирование, компетентностный подход, профессионально направленное обучение, индивидуализация учебно-творческой работы студентов,принцип фундаментализации, учебно-методический комплекс.

**Объект исследования**: Процесс формирования математической подготовки студентов химических специальностей в вузе.

**Цель исследования:** Построение дидактической модели процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей в вузе и разработка технологии реализации данной модели на основе принципа профессиональной направленности в двухуровневой системе высшего образования.

**Научная новизна исследования:**

* определение дидактических условий совершенствования формирования математической подготовки студентов химических специальностей на основе принципа профессиональной направленности;
* построение дидактической модели процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей;
* разработка методических рекомендаций на примере преподавания теории вероятностей и математической статистики на основе принципа профессиональной направленности
* разработка учебно-методического комплекса, содержащего электронное учебное пособие по теории вероятностей и математической статистике.

**Практическая значимость исследования:** внедрение в практику вузов разработанной в диссертации модели процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей, существенно повышая эффективность обучения математике, способствует росту общего уровня профессиональной подготовки студентов. Основные положения диссертации, материалы учебно-методического комплекса, методические рекомендации могут быть использованы в практике высшей школы, в системе повышения квалификации преподавателей, а также аспирантами и соискателями.

**RESUME**

Ph.D. thesis of SalievaGulzhanAltynbekovna on theme: Mathematic constituent professional training modelling of students specialized in chemistry in Pedagogic Sciences, major in 13.00.02 – Theory and Teaching method (Mathematics)

**Key words**: Mathematic constituent professional training modeling of students specialized in chemistry, didactic modeling, competency building approach, professionally oriented education, students’ individualization of educational and creative work, fundamentalization principle, academic complex.

**Object of the research:** Mathematic training formation process of students specialized in chemistry at HEI.

**Purpose of the research:** Didactic modelling process of mathematic training of students specialized in chemistry at HEI and implementation technology of the given model based on professional oriented principle to the two-level system of higher education.

**Scientific novelty of the research:**

* determination of didactic improvement conditions of mathematic training formation of students specialized in chemistry based on professional oriented principle;
* didactic model formation of mathematic training process of students specialized in chemistry;
* methodic recommendations development as exemplified in the Theory of Probability and Mathematical Statistics teaching based on professional oriented principle;
* academic complex development, containing electronic teaching materials on the Theory of Probability and Mathematic Statistics.

**Practical Implications of the research:** Implementation to the practice of HEI, the formation model process of mathematic training of students specialized in chemistry that significantly increases mathematic education efficiency, contributes to growth of general level of students training. The basic terms of thesis, academic complex materials, methodic recommendations can be used in practice of higher school, in the teaching professional development system, and also by postgraduate and external PhD students.

Подписано в печать 20.10.2014 г. Формат 60х84 1/16.

Бумага офсетная.

Объем 1,75 п.л., Тираж 100 экз.

Отпечатано в Издательском центре «Билим» КАО

г. Бишкек, бул. Эркиндик, 25

Тел.: 0 (312) 62 23 68