На правах рукописи

Исхакова Динара Даниловна

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ НЕПРЕРЫВНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

13.00.08 - теория и методика профессионального образования

Автореферат

Диссертации на соискание ученой степени

кандидата педагогических наук

Казань - 2003

Работа выполнена на кафедрах «Технология пластических масс» и «Физическая и коллоидная химия» Казанского государственного технологического университета

Научный руководитель: доктор педагогических наук,
профессор Кочнев Александр Михайлович

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук
профессор Казанцева Людмила Александровна

доктор химических наук
профессор Гуревич Петр Аркадьевич

Ведущая организация: Российский химико-технологический университет

Защита состоится *«26» ноября*____2003 г. в 14^{00} часов на заседании диссертационного совета Д212.080.04 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата педагогических наук при Казанском государственном технологическом университете по адресу: 420015, г. Казань, ул. К.Маркса, 68.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казанского государственного технологического университета.

Автореферат разослан «24 »октября___2003 г.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
им. Н. И. ПОБЛЧЕВА
КАЗАНСКОГО ГТОС. УНИВЕРСИТЕТА

02605

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор педагогических наук,
профессор В.В. Кондратьев

ВВЕДЕНИЕ*

Актуальность исследования. Ключевая роль химии, которую она заняла в жизнеобеспечении человека, обуславливает ее ведущее место в научно-техническом прогрессе. Сама жизнь на Земле определяется, прежде всего, уровнем развития материи в виде химического вещества и особенностями его превращения.

Цикл химических дисциплин - важный элемент в подготовке специалистов химиков-технологов, поскольку он формирует «чисто профессиональные» качества, дает основы теоретических знаний и практических навыков, необходимых для плодотворной профессиональной деятельности. Поэтому химия в высшем учебном заведении является фундаментальной наукой, формируя у студентов знания о веществах, их свойствах, строении, возможностях получения и использования, а также о механизмах реакций и способах их регулирования, служит базой для изучения таких общетехнических дисциплин, как «Материаловедение», «Общая химическая технология», «Теория полимерообразования», «Физикохимия полимеров» и т.д.

Химическая подготовка студентов в химико-технологическом вузе отличается от подготовки в классическом университете, ввиду различия поставленных целей. Так, в технологическом (техническом) университете - развитие общих, профессионально и личностно-значимых способностей, ориентированных на создание, обновление и обслуживание сложных искусственных систем, способов деятельности, а в классическом университете образовательной целью является развитие общих и специальных способностей, методов научного исследования, универсальных способов действий в конкретной предметной области (человек - человек, человек - социум, человек - природа, человек - техника).

Актуальность исследуемой проблемы особенно возрастает в условиях изменения характера и содержания инженерной

---

* Диссертант выражает глубокую и искреннюю признательность д.х.н., профессору В.П. Барабанову за консультации в ходе работы, профессору Х.М.Ярошевской за участие в руководстве при выполнении диссертационного исследования.

получаемые студентами при изучении химических дисциплин, не всегда ориентированы на будущую профессиональную деятельность. Поле профессиональной деятельности зачастую шире предлагаемой химической подготовки. Наблюдается и обратное: в содержании химической подготовки есть элементы, не имеющие прямого отношения к будущей профессии.

Анализ литературных источников показывает, что исследования в данном направлении в основном ориентированы на свою предметную область, методику преподавания конкретного предмета. Предпосылки исследуемой нами проблемы мы находим в работах О.С. Зайцева, использовавшего структурно-системный подход к обучению общей химии. Вопрос о непрерывной подготовке в системе школа - вуз - послевузовское образование освещен в работах И.Я. Курамшина, В. Никифорова, Б. Мясоедова и др. Одни авторы (В.П. Багмутов, И.П. Костенко, В.И. Швец и др.) понимают фундаментализацию как более углубленную подготовку по заданному направлению - «образование вглубь», другие (О.П. Голубева, А.И. Субетто, В.С. Сергиевский, А.В. Суханов и др.) - разностороннее гуманитарное и естественнонаучное образование на основе овладения фундаментальными знаниями - «образование вширь». В.В. Кондратьев рассматривает фундаментализацию образования на основе непрерывной математической подготовки специалистов в технологическом университете. Ж. Василенко считает, что важным критерием при формировании содержания процесса фундаментализации высшей школы является его направленность на преодоление технократической асимметрии образования, усиление его экологической компоненты.

Отдавая должное проведенным исследованиям, отметим, что работ, которые бы непосредственно раскрывали систему единой, непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки, недостаточно.

Таким образом, ограничиваясь рамками нашего исследования, можно констатировать наличие **противоречия:**

• с одной стороны, объективная необходимость создания системы целостной, непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки в технологическом вузе с ее фундаментальной составляющей, учитывая интенсивное развитие химической науки, производства, содержания, характера

профессиональной деятельности химика-технолога, с другой, - недостаточная разработанность данной научной проблемы в рамках технологического университета.

Отсюда вытекает проблема исследования: каковы дидактические условия создания системы целостной, непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки химиков-технологов в технологическом вузе.

Объект исследования - процесс общехимической подготовки специалистов в технологическом вузе.

Предмет **исследования** - дидактические условия создания системы целостной, непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки химиков-технологов в технологическом вузе.

Исходя из вышеизложенного, **цель исследования** - определить, обосновать дидактические условия создания системы целостной, непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки химиков-технологов в технологическом вузе и апробировать ее в учебно-программном обеспечении.

Гипотеза исследования - общехимическая подготовка может быть целостной, непрерывной, преемственно-взаимосвязанной, если в ее основе лежат следующие дидактические условия:

• направленность цели системы непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки на овладение фундаментальными знаниями, умениями и формирование способностей, необходимых для работы с современными технологиями и создания новых прогрессивных химических процессов;

• выделение сквозных, базисных, фундаментальных научных понятий (химическая связь, химическое равновесие и др.), составляющих основу каждой общехимической дисциплины (общей и неорганической, органической, аналитической, физической химии, поверхностных явлений и дисперсных систем), создает в целом каркас всей общехимической подготовки и характеризует целостность, полноту и адекватность профессиональной деятельности инженера химика-технолога;

• реализация системы предполагает взаимосвязь различных подходов (системного, деятельностного и др.), межпредметную

коммуникацию и использование методов смежных наук (философии, естествознания и др.).

Задачи исследования:

1. Провести факторный и системный анализ содержания фундаментальной общехимической подготовки.

2. Разработать и построить схему генетических связей фундаментальной общехимической подготовки в рамках технологического университета.

3. Разработать учебно-методическое обеспечение цикла общехимических дисциплин, включающее сквозную, непрерывную, преемственно-взаимосвязанную программу общехимических дисциплин для подготовки специалистов инженерно-технологических специальностей, схему генетических связей и структурно-логическую схему общехимической подготовки.

4. Экспериментально апробировать эффективность дидактических условий созданной системы в рамках базисного курса «Физическая химия» для студентов института полимеров.

Методологической основой исследования являются:

- теория индивидуализации учебной деятельности (А.А.Кирсанов);
- теория личности как субъекта самопознания и саморазвития (К.А. Абдульханова-Славская, А.В.Брушлинский, В.В.Давыдов, Л.М. Попов, С.Л. Рубинштейн);
- теория формирования и структурирования содержания образования (В.П.Беспалько, В.В.Краевский, В.С.Леднев, И.Я.Лернер);
- принцип фундаментализации как ключевая концепция развития образования и категории качества образования и образованности личности (А.В.Суханов, В.С.Сергиевский, О.П.Голубева, А.И.Субетто, В.В.Кондратьев);
- системный анализ деятельности зарубежных вузов для совершенствования учебного процесса;

Для решения поставленных задач в работе использовались эмпирические и теоретические **методы.** Эмпирические методы основаны непосредственно на опыте, связаны с наблюдением, изучением результатов деятельности, документации. Частные методы эмпирического исследования дополнялись общими методами этого уровня: экспериментом, опытной работой, обобщением и анализом

педагогического опыта, что позволило оценить качество сформированное™ у студентов института полимеров фундаментальных знаний, пронизывающих общехимические дисциплины.

Теоретические методы (аналогия, моделирование, системный анализ) позволили выявить специфические для исследуемого процесса противоречия, обосновать дидактические условия и разработать систему непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки инженеров химиков-технологов в технологическом вузе.

Исследование проходило в четыре этапа:

• на первом этапе (2001) осуществлялся анализ отечественной и зарубежной литературы, диссертационных исследований по теме, намечались пути наиболее эффективного проведения исследования, изучался практический опыт химической подготовки в различных вузах, анализировались учебные планы;

• на втором этапе (2001 - 2002) продолжался сбор и анализ материалов, систематизация полученных данных; конкретизировались цель и задачи исследования; изучался опыт химической подготовки специалистов за рубежом; осуществлялся анализ и построение образовательных маршрутов химической подготовки химиков-технологов в российских и зарубежных высших учебных заведениях;

• на третьем этапе (2002 - 2003) выявлялись инвариантные (фундаментальные) знания в химии; разрабатывалась программа общехимических дисциплин для подготовки специалистов инженерно-технологических специальностей; проводился анализ распределения химических дисциплин по направлениям подготовки инженеров в КГТУ; осуществлялось составление схемы генетических связей между химическими дисциплинами, структурирование содержания химической подготовки (построение образовательных маршрутов химической подготовки) и определение доли химических дисциплин в вузах различного профиля;

• на четвертом этапе (2003) обобщались и систематизировались выводы исследования, осуществлялось оформление диссертационной работы.

Научная новизна исследования заключается:

а) в раскрытии сущностных характеристик системы химической подготовки инженеров-технологов в технологическом университете:

• целостности как полноты и адекватности необходимых и достаточных теоретических и практических знаний, профессиональных умений, согласованности их с конечной целью;

• направленности каждого учебного предмета на профессиональную деятельность специалиста;

• непрерывности химического образования на протяжении всего обучения, осуществляемом через фундаментальные составляющие каждой из общехимических дисциплин, повышающих и закрепляющих на каждом этапе обучения уровень знаний по химии, достигнутый на предыдущих этапах;

• преемственности как взаимосвязи системы знаний и способов деятельности по различным дисциплинам;

б) в определении и обосновании дидактических условий:

• направленность цели системы непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки на овладение фундаментальными знаниями, умениями и формирование способностей, необходимых для работы с современными технологиями и создания новых прогрессивных химических процессов;

• выделение сквозных, базисных, фундаментальных научных понятий (химическая связь, химическое равновесие), составляющих основу каждой общехимической дисциплины (общей и неорганической, органической, аналитической, физической химии, поверхностных явлений и дисперсных систем), создает в целом каркас всей общехимической подготовки и характеризует целостность, полноту и адекватность профессиональной деятельности инженера химика-технолога;

• реализация системы предполагает взаимосвязь различных подходов (системного, деятельностного и др.), межпредметную коммуникацию и использование методов смежных наук (философии, естествознания и др.).

Практическая значимость исследования связана: с возможностью переноса разработанного учебно-программного

обеспечения в другие родственные или смежные области подготовки специалистов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Состав и особенности дидактических условий обоснований непрерывной, преемственно-взаимосвязанной системы химической подготовки.

2. Система непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки инженера химика-технолога в условиях технологического вуза, существенно повышающая ее качество.

Достоверность научных положений, выводов, рекомендаций, полученных в результате исследования, обеспечивалась определением исходных теоретико-методологических позиций; разнообразием используемых теоретических и эмпирических методов исследования, адекватных по целям, задачам, гипотезе; непосредственным участием автора в опытно-экспериментальной работе, показавшей эффективность предлагаемых дидактических условий повышения качества химической подготовки инженеров-технологов.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основное содержание работы докладывалось на конференциях: первой Амурской межрегиональной научно-практической конференции «Химия и химическое образование на рубеже веков» (г.Благовещенск, 2001); I Форуме молодых ученых и специалистов республики Татарстан (г.Казань, 2001); Всероссийской научно-методической конференции «Структурно-функциональные и методические аспекты деятельности университетских комплексов» (г.Казань,2002); Ш Международной научной конференции «Современные проблемы истории естествознания в области химии, химической технологии и нефтяного дела» (г.Уфа, 2002); III Международной научно-практической конференции «Формирование профессиональной культуры специалистов XXI века в техническом университете» (г. Санкт-Петербург, 2003); Юбилейной научно-методической конференции «III Кирпичниковские чтения» (г.Казань, 2003); научно-практической конференции «Методика преподавания блока фундаментальных дисциплин» (г.Ульяновск, 2003); XVII Менделеевском съезде по общей и прикладной химии (г.Казань, 2003).

Основное содержание диссертации

Структура работы. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложения. Работа изложена на 134 страницах машинописного текста, в том числе приложения на 11 страницах, библиография содержит 136 наименований использованной литературы.

Во **введении** обоснована актуальность проблемы, сформулирована цель, объект, предмет, гипотеза, определены задачи исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость, подтверждена обоснованность и достоверность работы, а также сформулированы выносимые на защиту положения.

В **первой главе** «Основополагающие принципы химической подготовки в технологическом вузе» проводится анализ факторов, определяющих химическую подготовку, говорится о важности фундаментализации высшего образования, в том числе химического, приводятся результаты анализа зарубежных и российских систем высшего образования.

Из всего многообразия факторов, на наш взгляд, наиболее важными являются следующие:

• *фактор социальной востребованности:* в силу глубоких социальных изменений, вместе с развитием науки и техники наблюдается рост спроса на инженеров нового поколения, получивших наряду с профессиональной хорошую фундаментальную подготовку, одной из компонент которой для химиков-технологов является химическая подготовка;

• *фактор региональности:* в Татарстане в нефтяной, химической и нефтехимической отраслях, являющихся наиболее важным экономическим сектором региона, заняты 30% работающих от всего промышленного персонала республики, что приводит к необходимости подготовки инженеров широкого спектра специальностей в рамках одного университета;

• *фактор педагогической среды:* в последнее десятилетие в КГТУ возникли новые образовательные структуры, значительно расширился спектр направлений, специальностей и специализации подготовки инженерных кадров, осуществляемой высококвали-

фицированными специалистами; в университете реализована многоуровневая система подготовки специалистов, налажено взаимодействие образовательной и научно-производственной деятельности, созданы условия для научного и кадрового сопровождения научно-технических программ региона;

- *фактор личностной востребованности:* наличие широкого спеюра промышленных отраслей в регионе и направлений, специальностей подготовки инженерных кадров в КГТУ, престиж вуза, наилучшие способности абитуриентов в области химии и многое другое ориентируют их, заранее задумывающихся о своих профессиональных и социальных перспективах, поступать в химико-технологический вуз.

В концепции модернизации российского образования на период до 2010г. отмечено, что главной задачей российской образовательной политики является обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства. Для того, чтобы подготовить квалифицированного, конкурентоспособного специалиста в области химической технологии, свободно владеющего своей профессией и ориентирующегося в смежных областях, необходимо сформировать у студента фундаментальные знания, в том числе и в области химии. Однако на основе одних и тех же фундаментальных знаний может быть сформировано множество видов деятельности, поэтому важно заранее планировать именно те из них, которые должны быть обеспечены в процессе обучения. Качество подготовки студентов существенно повышается, когда знания формируются в процессе учебной деятельности, адекватной профессиональным задачам специалиста, т.е. при подготовке инженера-технолога необходимо сбалансированное сочетание фундаментальной и профессиональной компонент.

Химическая подготовка в зависимости от профиля вуза, принятых систем химической подготовки в различных странах отличается по объему часов и набору предметов. В связи с этим был проведен сравнительный анализ общехимической подготовки в российских и зарубежных технических, естественно-научных и

академических высших учебных заведениях, а также построены образовательные маршруты, показывающие последовательность их преподавания.

В Великобритании и Канаде химикам-технологам общехимические дисциплины (неорганическая, органическая, аналитическая, физическая химия) преподаются на протяжении всего периода обучения, с более детальным изучением на заключительных этапах. В Германии обучение в вузе делится на начальное, где в течение 4 семестров изучаются общехимические предметы, и основное, в ходе которого студенты овладевают углубленными специфическими знаниями по выбранным предметам, курсам.

В медицинских (российских и зарубежных) учреждениях общехимическая подготовка также различна. Фармацевты в Канаде изучают общехимические дисциплины на протяжении всего времени обучения, а в Германии и России - в течение первых двух лет обучения, однако в Великобритании органическую химию продолжают изучать и на старших курсах.

В классических зарубежных университетах при подготовке химиков общехимические дисциплины изучаются в течение всего времени обучения, в то время как в России на изучение каждого предмета отводится год, и преподавание ведется последовательно.

Таким образом, общехимическая подготовка различна в зависимости от профиля вуза, страны как по структуре, так и по содержанию. Необходимо и целесообразно создание единой системы общехимической подготовки с выделением того фундамента, знание которого необходимо специалистам различных профилей и направлений для их дальнейшей профессиональной деятельности.

Во **второй главе** «Отбор и структурирование содержания химической подготовки инженеров-технологов в технологическом вузе» рассматриваются вопросы об отборе и структурировании содержания общехимических дисциплин, последовательность их изучения на основе построения схемы генетических связей между общехимическими дисциплинами, а также реализация полученной программы при изучении дисциплины «Физическая химия» для студентов института полимеров.

Проблемы отбора и структурирования содержания находят свое отражение во многих работах по профессиональному образованию А.П.Беляевой, Н.Н.Кечаевой, В.СЛеднева, А.В.Никитина, А.М.Новикова, Н.П.Петровой, Ю.С.Тюнникова, В.Э.Штейнберга и др. Для обеспечения целенаправленного отбора учебного материала, исключения лишнего, незначащего при формировании содержания подготовки на всех этапах - от выбора предметов до разработки тематических планов — необходимо ориентироваться на конечные цели подготовки специалиста, сформулированные в квалификационной характеристике, развертывая и декомпозируя их на составные части - конкретные умения и знания для овладения широкопрофильной профессиональной деятельностью. Иначе говоря, методологической основой разработки содержания подготовки специалистов является системно-деятельностный подход.

Анализ учебных планов и образовательных стандартов показал, что фундаментальные дисциплины ранжируются по объему часов, отводимых на их изучение. Так, объем преподаваемых в КГТУ фундаментальных дисциплин, таких как физика и математика, практически неизменен, на их изучение отводят 4-6% и 7-9% времени, соответственно, в то время как объем химических дисциплин, зависящий от направления подготовки, варьируется в широком диапазоне **(0,8÷16,5%).**

Химические дисциплины входят в учебные планы и программы при подготовке студентов различных профилей, поскольку знания, получаемые в области химии, связаны с изучением физики, биологии, фармации, экологии и других предметов. В связи с этим, представлял интерес объем химических дисциплин, преподаваемых при подготовке студентов различных профилей и направлений. Нами выбраны два различных по профилю вуза: технический (Казанский государственный технический университет им.А.Н.Туполева) и естественно-научный (Казанский государственный медицинский университет) - рис.1.

Анализ учебных планов и программ показал, что в КГТУ им.А.Н.Туполева на изучение химических дисциплин отводят **0,8÷3,9%** времени от общего числа часов, причем максимальная доля соответствует направлению подготовки конструкторов и инженеров в

области высоких технологий и наукоемких производств ракето- и авиастроения, в КГМУ - от 2,1 до 12,1% (максимум принадлежит квалификации «Фармация»).

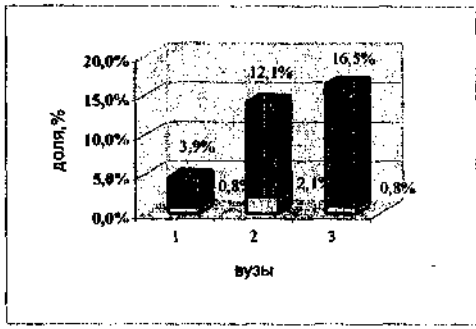

Рис.1. Доля химических дисциплин в вузах различного профиля

1 - КГТУ им. А.Н. Туполева 3 - КГТУ
2 - КГМУ
Щ - min В - max

В КГТУ, где объем часов, отводимых на химическую подготовку, варьируется в широком диапазоне, максимальная доля химии (16,5%) характерна для групп технологических специальностей, а минимальная (0,8%) - для таких направлений, как: «Управление качеством», «Информационные системы» и «Автоматизация и управление», где химия изучается в рамках курса «Концепция естествознания».

Таким образом, химические дисциплины входят в учебные планы и программы при подготовке специалистов различных направлений и профилей. Однако существующий разброс часов, отводимых на их изучение, приводит к необходимости создания единой логической структуры химической подготовки для вуза технологического профиля подготовки специалистов в области легкой промышленности, механиков, фармацевтов, технологов и т.д.

В основе любой методики лежит разработка научно-методической документации. Так, ранее в КГТУ ведущими преподавателями кафедр по общей и неорганической, органической, аналитической, физической химии, поверхностных явлений и дисперсных систем была разработана «Программа общехимических дисциплин для подготовки специалистов инженерно-технологических специальностей», в которой весь учебный материал был разбит на девять модулей, независимых друг от друга, что позволяег изменять, дополнять и создавать учебный материал, не нарушая единого содержания:

1 .Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева.
2.Химическая связь.
3.Химическая связь и свойства органических соединений.
4.Термодинамика химических равновесий.
5.Химическое равновесие.
6.Поверхностные явления. Фазовые равновесия. Растворы.
7.Химическая кинетика и катализ.
8.Электрохимия.
9.Физикохимия дисперсных систем. Полимеры.

Нами было показано, что структурирование модулей осуществлено исходя из фундаментальных понятий (химическая связь, химическое равновесие) и фундаментальных знаний (термодинамика химических равновесий, фазовые равновесия). Модули второго типа иерархичны, в них. целесообразно выделять базовые, вариативные, дополнительные компоненты, темы связи, темы усложнения между ними.

Анализ программы позволяет говорить о том, что она была построена согласно модульному принципу отбора и структурирования содержания общехимических дисциплин. *Принцип профессиональной направленности* позволяет учитывать профиль и характер специальностей, строя модули по принципу приоритетности. Так, модуль «Электрохимия» является приоритетным при подготовке специалистов по технологии электрохимических производств и общеобразовательным для других химико-технологических специальностей.

С целью определения значимости каждого модуля автором был проведен анализ рабочих программ по дисциплинам и построена диаграмма (рис.2).

Из диаграммы видно, что такие модули, как «Термодинамика химических равновесий», «Химическое равновесие», «Поверхностные явления. Фазовые равновесия. Растворы», «Химическая кинетика и катализ» изучаются в существенном объеме всеми направлениями. В каждом модуле нами была определена доля всех общехимических дисциплин, поставляющих свои знания, в зависимости от времени отведенного на их изучение.

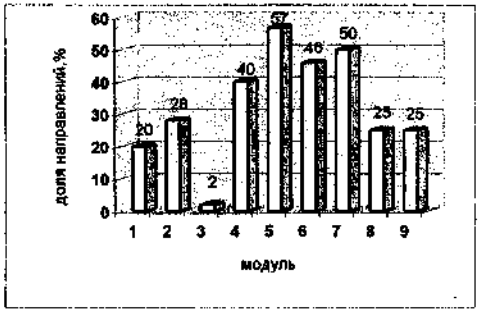

Рис.2. Вклад модулей в общехимическую подготовку инженеров в КГТУ

1 - Строение атома. Периодический закон.
2 - Химическая связь.
3 - Химическая связь и свойства органических соединений.
4 - Термодинамика химических равновесий.
5 - Химическое равновесие.
6 - Поверхностные явления. Фазовые равновесия. Растворы.
7 - Химическая кинетика и катализ.
8 - Электрохимия.
9 - Физикохимия дисперсных систем. Полимеры.

Для того чтобы выделить наиболее главное, значимое, что лежит в основе общехимической подготовки, руководствуясь *принципом фундаментальности,* в каждом модуле выделены темы, изучаемые

всеми направлениями подготовки, которые можно отнести к категории инвариантного знания. Использование *принципа непрерывности и преемственности* позволяет избежать повторов и представить понятия, законы в их динамическом развитии. Подобное разделение позволяет особое внимание уделять инвариантным темам, поскольку они образуют фундамент химической подготовки, знание которого необходимо студенту для его дальнейшей профессиональной деятельности.

Полученные данные позволили модернизировать «Программу общехимических дисциплин для подготовки специалистов инженерно-технологических специальностей», в частности, выделить инваршантные и вариативные составляющие, определить в каждом модуле доли общехимических дисциплин, поставляющих свои знания.

Для формирования системы знаний необходимо устанавливать связи между общехимическими дисциплинами. Поэтому наряду с обеспечением рационального отбора и структурирования содержания общехимических дисциплин важным вопросом является определение последовательности их изложения, представляющей закономерную, непрерывную смену одного предмета другим и составляющей целостность обучения.

Для того, чтобы добиться согласованности содержания между общехимическими дисциплинами, нами построена схема генетических связей (рис.3).

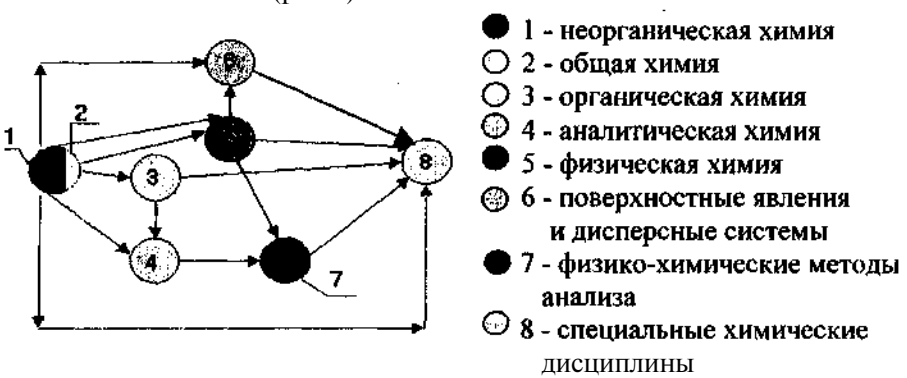

Рис.3. Генетические связи химической подготовки в КГТУ

Так, знания, получаемые при изучении общей химии, являются основой для органической и физической химии. Неорганическая химия имеет связи с аналитической, физической химией, поверхностными явлениями и дисперсными системами, а также и специальными дисциплинами. Наибольшее количество входящих и исходящих связей у дисциплины «Физическая химия», которой принадлежит центральная роль в химическом блоке. Общехимические дисциплины являются базой для изучения блока специальных химических дисциплин.

На основе схемы генетических связей между химическими дисциплинами в работе построен образовательный маршрут, показывающий последовательность их преподавания. Так, практически реализуемая в КГТУ последовательность химических дисциплин в основном отвечает представленным генетическим связям, кроме аналитической химии, опережающей логику цикла, включающей в себя физико-химические методы анализа. Данная дисциплина основывается на знаниях, умениях и навыках, получаемых при изучении других предшествующих общехимических дисциплин. Поэтому, на наш взгляд, аналитическую химию целесообразно было бы изучать на заключительной стадии цикла.

С использованием основных положений нами была разработана рабочая программа по дисциплине «Физическая химия» для направления 655100 - «Химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов». Отличие программы заключается в том, что весь лекционный материал курса разделен на инвариантную и вариативную составляющие. Содержание практических и лабораторных занятий, а также темы самостоятельной и индивидуальной работы студентов включены в соответствующие разделы программы. В каждом модуле сформулировано основное знание, которое должно быть сформировано в процессе изучения данной темы. Результат сформированности знаний был оценен при проведении опроса студентов двух групп 3-го курса института полимеров: экспериментальной, где подготовка осуществлялась по предложенной программе, и контрольной. По окончании курса у студентов этих групп проанализирована сформированность умения выделять основные инвариантные знания, пронизывающие все

общехимические дисциплины. Анализ полученных данных показал (рис.4), что, если принять, что в рабочей программе выделили 100% инвариантных знаний, то в экспериментальной группе, студенты указали правильно 60 - 80%, а в контрольной группе - от 7 до 20%.

Рис.4. Сформированность фундаментальных знаний при изучении дисциплины «Физическая химия»

1 - «Термодинамика химических равновесий»;
2 - «Фазовые равновесия и учение о растворах»;
3 - «Химическая кинетика и катализ»;
4 - «Равновесие в растворах электролитов, термодинамическая теория ЭДС».

□ - экспериментальная группа **■ - контрольная группа**

Можно сделать вывод, что если для студентов контрольной группы подобное ранжирование тем на базовую и вариативную составляющие самостоятельно осуществить трудно, то экспериментальной - система непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки позволяет видеть единство всех химических дисциплин и использовать при изучении одной дисциплины знания другой.

В **заключении** сделаны следующие основные выводы:

1. Для формирования у студентов целостной картины взглядов на химию как на единую науку, обеспечения свободного ориентирования в области химических технологий необходима единая

логическая система непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки с выделением того фундамента, знание которого необходимо будущему специалисту.

2. Для обеспечения непрерывной общехимической подготовки студентов разработана непрерывная сквозная «Программа общехимических дисциплин для подготовки специалистов инженерно-технологических специальностей», в которой весь учебный материал, разделенный на девять независимых друг от друга модулей, содержит инвариантную и вариативную составляющие. Программа базируется на ряде общеметодологических и специфических принципов, направлена на устранение дублирования учебного материала, распределение объема часов, отводимого на изучение общехимических дисциплин.

3. Показано, что существующая последовательность преподавания общехимических дисциплин в КГТУ, согласно схеме генетических связей, практически соответствует логике учебного процесса, кроме аналитической химии, включающей в себя физико-химические методы анализа. Ее целесообразнее изучать после прохождения основных общехимических дисциплин.

4. Созданная программа общехимической подготовки была апробирована при разработке рабочей программы по курсу «Физическая химия» для студентов института полимеров.

Таким образом, последовательное решение всех поставленных нами исследовательских задач позволило достичь цели исследования. Определены, обоснованы дидактические условия создания и апробации учебно-программного обеспечения системы целостной, непрерывной, преемственно-взаимосвязанной химической подготовки химиков-технологов в технологическом вузе.

Основные результаты исследования опубликованы в следующих публикациях автора:

1 .Концептуальные основы непрерывной химической подготовки в КГТУ/ С.Г. Дьяконов, В.П. Барабанов, Д.Д. Исхакова и др.// XVII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. - Казань, 2003. - Т.4.-С.126.

2. Концепция химической подготовки инженеров-технологов в КГТУ./ В.П. Барабанов, А.М. Ярошевская, Д.Д. Исхакова и др.-

Казань: Изд-во Казан.гос.технол.ун-та, 2003.- 20с.

3.Отбор и структурирование содержания химической подготовки специалистов в вузе/ А.М. Ярошевская, Д.Д. Исхакова, А.М. Кочнев и др.// Alma mater. - 2003.- №8. - С. 17-23.

4. Барабанов В.П., Ярошевская А.М., Исхакова Д.Д. и др. Рабочая программа по дисциплине «Физическая химия»//КГТУ. - Казань, 2003.-11с.

5. Химическая подготовка как основа фундаментального образования в химико-технологическом вузе/ Д.Д. Исхакова, А.М. Кочнев, В.П. Барабанов и др. // Химия и химическое образование на рубеже веков. - Благовещенск, 2001. - С.173-174.

6.0 концепции химического образования в Казанском государственном технологическом университете/ ДД Исхакова, АМ. Ярошевская, А.М. Кочнев и др.// Структурно-функциональные и методические аспекты деятельности университетских комплексов. - Казань, 2002. - С.293.

7. Фундаментальная подготовка специалистов технологического профиля/ А.М. Кочнев, А.М. Ярошевская, Д.Д. Исхакова и др.// Современные проблемы истории естествознания в области химии, химической технологии и нефтяного дела. - Уфа, 2002. - С. 109-110.

8. Структурирование содержания химической подготовки в КГТУ/ А.М. Ярошевская, Д.Д. Исхакова, Л.З. Рязапова и др.// Ill Кирпичниковские чтения. - КазаньДООЗ. - С.173-175.

9. Исхакова Д.Д., Сергеев В.П., Кочнев А.М. Сравнительный анализ маршрутов химической подготовки вузов различного профиля// Формирование профессиональной культуры специалистов XXI века в техническом университете. - СП6Д003. - С.506.

Тираж 80 экз. Заказ 3/3

Офсетная лаборатория Казанского государственного технологического университета
420015, Казань, К.Маркса, 68