

УДК 51:371

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Дж.У. Байсалов, Г.А. Салиева

Рассмотрены вопросы самостоятельной работы и профессиональной направленности в математическом образовании бакалавров химического направления.

Ключевые слова: математическое образование; фундаментальные принципы; принцип профессиональной деятельности.

PECULIARITIES TO ORGANIZE INDEPENDENT WORK IN MATHEMATICS FOR STUDENTS OF CHEMICAL SPECIALTIES

Dzh.U. Baisalov, G.A. Salieva

This paper is devoted to independent work and professional orientation in mathematical education of bachelors of chemical area.

Keywords: mathematical education; fundamental principles; principle of professional activity.

Переход к двухуровневой системе высшего образования, от знаниевой парадигмы к компетентностной модели – требование общества, рынка труда к профессиональной подготовки сегодняшних выпускников-химиков. 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.

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 ежегодно 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, неудовлетворительная 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.

В связи с переходом к кредитной системе высших учебных заведений нашей республики курс математики изучается только на первом курсе, поэтому содержание программы курса претерпело некоторые “механические” уплотнения и сокращения. Поэтому возникла необходимость проанализировать содержание математического образования на химическом факультете в пределах стандарта и ввести некоторые научно обоснованные дополнения и переоснастки с учетом профессиональной значимости, применимости учебного материала. С этой целью был проведен анализ программы курса, где мы 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.

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

Конечно, речь не идет 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 сказанному, можно выделить следующие этапы формирования математической подготовки студентов химических специальностей в двухуровневой системе образования:

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

Реализация процесса формирования математической подготовки студентов химических специальностей на основе предлагаемой авторами системы дидактических принципов является одним из путей комплексного решения вышеуказанных проблем:

1. *Принцип индивидуализации учебно-творческой деятельности студентов.* Реализация данного принципа создает условия для защиты и развития личностных качеств, потенциальных возможностей студентов. Современные требования к специалистам, модернизация учебного процесса, технологический прогресс повышают приоритет данного принципа. Развитие современных информационных технологий, интернет открывают новые возможности в этом направлении: например, установление связи через электронную почту, скайп, возможно консультирование, прием рефератов, докладов, самостоятельных работ студентов и др., а внедрение обучающих компьютерных программ позволяет учитывать индивидуальный темп усвоения знаний студентами. 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 занимают информационная и технологическая компетентности студентов.

2. *Принцип фундаментализации* входит в группу содержательных принципов и выдвигает требования научности, полноты, глубины. В условиях, когда интенсивное развитие современной науки и технологий усиливает требования к высшей школе, принцип фундаментализации лидирует в подготовке интеллектуальных, компетентных специалистов. Как известно, фундаментальные знания устаревают медленнее, надолго остаются не только в памяти, но и влияют на развитие мышления. Фундаментальность курса математики характеризуется

определенным логическим уровнем обоснованности фактов, уровнем абстрактности математических понятий, содержанием универсальных математических методов, сохранением внутренних логических связей математики.

В исследовании мы придерживались следующих направлений фундаментализации образования: 1) привлечение студентов к творческой исследовательской деятельности; 2) формирование представлений 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.

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

3. *Принцип профессиональной направленности.* В диссертационных исследованиях последних лет, отражающих различные проблемы профессиональной направленности обучения математике, рассмотрены вопросы реализации данного принципа в технических вузах в работах М. С. Амосовой, Г. Г. Битнера, Н. П. Бородина, Е. А. Василевской, Р. П. Исаевой, С. И. Федоровой, в экономических специальностях И. Н. Коноваловой, Э. А. Локтионовой, на гуманитарных факультетах Т. А. Гаваза, Н. А. Дергуновой, А. А. Соловьевой, Р. М. Зайкина. В Кыргызстане некоторые аспекты проблемы профессиональной направленности обучения математике исследованы в работах Ш. А. Алиева, А. А. Акматкулова, Ж. М. Койчумановой, М. М. Шаймановой и др.

Исследований, связанных с вопросами математической подготовки студентов химических специальностей, очень мало. В диссертационной работе Ф. К. Мацура разработаны методические принципы преподавания курса высшей математики и составлена компьютерная обучающая программа по теме «производная». В исследовании В. Д. Львовой рассмотрены теоретические и методические основы обучения математике студентов химико-технологических специальностей технических высших учебных заведений.

Рассмотрим интерпретации в научно-методической литературе понятия «профессиональная направленность»: Н. Н. Лемешко [1], И. Г. Михайлова [2], Н. В. Чхаидзе [3] определяют «профессиональную направленность как форму межпредметной связи», М. С. Амосова [4] – как «средство формирования профессиональных компетенций», Н. В. Кузьмина [5], А. Б. Каганов [6] – 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 рассматривали химические интерпретации некоторых математических понятий, на практических занятиях, в самостоятельных работах использовали 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 не только математической моделью механической скорости, но и математической моделью 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.

Литература

1. *Лемешко Н. Н.* Особенности профессиональной направленности математической подготовки в средних специальных учебных заведениях: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. / Н. Н. Лемешко. М., 1994. 17 с.
2. *Михайлова И. Г.* Математическая подготовка инженера в условиях профессиональной направленности межпредметных связей: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / И. Г. Михайлова. Тобольск, 1998. 18 с.
3. *Чхаидзе З. И.* Модели и методы управления обучением на компьютерной обучающей системе

- ме: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / З.И. Чхаидзе. Тбилиси, 1991. 16 с.
4. *Амосова М.С.* Профессиональная направленность обучения математике студентов горных факультетов как средство формирования их математической компетентности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / М.С. Амосова. Красноярск, 2009. 180 с.
5. *Кузьмина Н.В.* Актуальные проблемы профессионально-педагогической подготовки учителя / Н.В. Кузьмина, В.Н. Гинецинский // Сов. педагогика. 1982. № 3. С. 63–68.
6. *Каганов А.Б.* Формирование профессиональной направленности студентов на младших курсах вуза: автореф. дис.... канд. пед. наук: 13.00.01 / А.Б. Каганов. М., 1981. 16 с.