

## ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА ПО ХИМИИ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ КАЧЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩЕГО ВРАЧА

©2010 Т.Н.Литвинова, Т.Г.Юдина

Кубанский государственный медицинский университет

Статья поступила в редакцию 30.09.09.

Рассматривается роль общей химии, значимость химической подготовки студентов в системе медицинского образования, отвечающего современным требованиям общества и государства. Установлена интеграция химии с теоретическими и клиническими дисциплинами, охарактеризованы знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в процессе модульного изучения интегративного курса общей химии.

Ключевые слова: медицинское образование, общая химия, знания, умения и навыки.

На современном этапе развития и социально-экономического состояния общества назрела объективная потребность в фундаментализации, гуманизации, интеграции, экологизации медицинского образования, в формировании всесторонне развитой творческой высокопрофессиональной личности врача с глобальным мышлением. Под фундаментализацией образования мы понимаем приоритетность общих теоретических дисциплин, ведущей роли теоретических системных знаний, обобщенных умений, универсальных методов и способов познания и научного исследования, направленных на действенное, мотивированное и активное изучение и блочное усвоение содержания учебных дисциплин, на формирование системного мышления, ценностного отношения к знаниям, к их самостоятельному приобретению и творческому применению. Нельзя не согласиться с мнением, что «фундаментальное образование, являясь инструментом достижения научной компетентности, ориентировано на достижение глубинных, сущностных оснований и связей между разнообразными процессами окружающего мира»<sup>1</sup>.

В решении задач, стоящим перед медицинским образованием, особенно в плане его фундаментализации, а также гуманизации, интеграции, экологизации, важная роль, на наш взгляд, принадлежит курсу общей химии, который первым начинает химическое образование медиков. Химия, как фундаментальная наука, вносит существенный вклад в понимание современной

картины мира, представляет собой неотъемлемую часть общечеловеческой культуры. Устойчивое развитие общества напрямую связано с техническим прогрессом в жизнеобеспечении людей по следующим основным стратегическим направлениям: энергия, материалы, продовольствие, лекарства и здравоохранение. Анализ возможных вариантов решения этих задач показал главенствующую роль химии и химического производства в жизнеобеспечении людей. Этот вывод базируется на «осознанном понимании, что химическое соединение (химическое вещество) является объективно главной вещественной материальной земной реальностью, которая лежит в основе наиболее важных фундаментальных превращений и эволюционных процессов Земли»<sup>2</sup>.

Химические знания являются необходимым условием существования человека в окружающей среде, понимания сущности глобальных проблем современности: экологической, сырьевой, энергетической, продовольственной. Изучение химии существенно развивает различные умения и навыки, в частности, интеллектуальные, организационные, оценочные и практические. Велика роль химии в воспитании экологической и валеологической культуры людей, так как эти проблемы имеют в своей основе преимущественно химическую природу, а в решении многих из них используются химические средства и методы.

Без знания химической природы экологических явлений, их возникновения, без познания химико-экологических влияний на проблемные ситуации и здоровье человека невозможно ре-

<sup>0</sup> Литвинова Татьяна Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой общей химии. E-mail: [tnl2000@inbox.ru](mailto:tnl2000@inbox.ru)

Юдина Татьяна Геннадьевна, ассистент кафедры общей химии. E-mail: [tageud@rambler.ru](mailto:tageud@rambler.ru)

<sup>1</sup> Суханов А. Концепции фундаментализации высшего образования и ее отражение в ГОСах // Высшее образование в России. – 1999. – № 2.

<sup>2</sup> Сироткин О.С. Химическое образование как определяющий фактор технического прогресса и современного развития общества // Химическое образование и развитие общества. Тезисы докл. международной конференции (11 – 13 октября 2000 г.). – М.: 2000. – С. 55.

шать эколого-медицинские проблемы. Отсюда важна не только экологизация химических дисциплин и процесса их изучения, но и «химизация» естественнонаучного и медицинского образования. Только химия, как наука, созидаящая «вторую» природу, способна дать человеку средства для улучшения экологической обстановки, для сохранения здоровья и спасения жизни, для удовлетворения потребностей человека. Для здравоохранения особенно значима роль химии в синтезе лекарственных препаратов, медицинских материалов, приборов, искусственных органов, а также в диагностике и лечении. Следовательно, прикладная сторона химии, направленная на улучшение природной среды, жизни человека, удовлетворение материальных потребностей общества, в том числе нужд здравоохранения, должна быть полноценно отражена в учебных химических дисциплинах. Это делает их профессионально и эколого-валеологически направленными, а изучение – личностно значимым.

Медицинское образование в России всегда опиралось на прочную естественнонаучную подготовку. Среди первых трех кафедр медицинского факультета Московского университета была образована кафедра химии во главе с профессором М.В.Ломоносовым, который обращал большое внимание на химическую подготовку врачей<sup>3</sup>. В связи с вышеизложенным, мы считаем, что химия является не только важнейшей естественной фундаментальной наукой, но и необходимой учебной дисциплиной в медицинском вузе. Роль курса общей химии в химической и медицинской подготовке студента мы видим в следующем: 1) общая химия – «мостик», преемственно связывающий довузовский и вузовский этапы химического образования; 2) общая химия – фундамент для изучения теоретических и клинических дисциплин, понимания химической картины природы; 3) общая химия – компонент специальных медицинских предметов.

Данный курс призван обеспечить: 1) фундаментальную общехимическую подготовку молодежи с медицинской ориентацией и формирование у них химической картины природы в общем контексте естествознания и медицины; 2) развитие логики и интеллектуальных умений у студентов для дальнейшего освоения фундаментальных теоретических и клинических дисциплин; 3) умение прогнозировать основные химические свойства веществ, возможность протекания химических процессов разного типа; 4) осознание студентами значения химических знаний и умений во всей их последующей профессиональной медицинской деятельности.

Вместе с тем, в Государственном образова-

тельном стандарте ВПО (Специальность 040100 – Лечебное дело) 2000 года требования к содержанию химии сводятся к следующему: «Химическая природа веществ. Химические явления и процессы. Основные законы и понятия. Химия и медицина». Примерная программа по общей химии (2002 г.) дает более полное представление о содержании курса, хотя и не уточняет объем и глубину изучаемых разделов.

Анализ состояния современной системы химической подготовки студентов медицинского вуза, учет последних тенденций развития высшего образования и новых требований к качеству подготовки специалиста в медицинском вузе позволили нам вскрыть существующие противоречия в системе химико-медицинского образования между: 1) декларируемыми в нормативных документах целями формирования всесторонне развитой творческой высокопрофессиональной личности специалиста с глобальным мышлением и реальными возможностями современной предметной системы обучения в медицинском вузе, основанной на монодисциплинарном подходе; 2) уровнями школьной подготовки и требованиями вуза к знаниям абитуриентов, вызывающих необходимость включения в вузовскую систему новых структур довузовского обучения (данное противоречие связано со слабой предпрофильной подготовкой учащихся, с недостаточным количеством часов (210) на изучение химии профильного уровня, с отсутствием профильности в системе ЕГЭ, и, как следствие, необходимого отбора содержания курса химии для профильных классов, перегрузкой примерных программ, низким уровнем развития экспериментальных умений); 3) огромной значимостью курса общей химии для медицинского образования, развития медицинского мышления, интеллекта и недооценкой его в составе общенаучной и профессиональной подготовки, недостаточным уровнем его системности и количества учебного времени для его сознательного и действенного усвоения; 4) целевым назначением курса общей химии – обеспечить исходную химическую грамотность и общетеоретическую химическую подготовку врача, усвоение основополагающих идей, понятий, законов, теорий, необходимых для изучения других химических и профессиональных дисциплин и отсутствие должной междисциплинарной связи с предметами химико-биологического и медицинского блоков. Для разрешения этих противоречий нами разработана и реализована программа по химии<sup>4</sup> для учащихся медико-

<sup>3</sup>Московский университет в воспоминаниях современников / Сост. Ю.Н.Емельянов. – М.: 1989.

<sup>4</sup>Литвинова Т.Н., Соловьева М.В., Мельникова Е.Д. Из опыта составления программы для медико-биологических классов. Программа курса химии для 10 – 11-го классов медико-биологического профиля (Раздел 1) //

биологических классов (профильный уровень), а также учебно-методический комплекс, включающий тематическое планирование, требования к уровню подготовки и объему знаний по химии выпускников школ (медико-биологический профиль), учебные задания (разноуровневые и разнохарактерные) по общей, неорганической и органической химии, лабораторный практикум. Это позволяет слушателям системы довузовского обучения при Кубанском государственном медицинском университете последовательно и преемственно, с широким использованием принципа профессиональной направленности изучать химические дисциплины на вузовском этапе.

Для достижения необходимого уровня качества медицинского образования, на наш взгляд, необходима интеграция химических и медицинских знаний, перестройка структуры, обновление содержания и разработка методики изучения теоретического курса «общая химия» для медицинских вузов на основе модульного подхода, принципов межпредметной интеграции, преемственности и профессиональной направленности. Нами разработана и научно обоснована концепция интегративно-модульного развивающего обучения общей химии студентов медицинского вуза. С позиций системного, интегративного и личностно-деятельностного подходов разработана и внедрена в учебный процесс целостная методическая система модульного изучения общей химии, определены требования к данной системе и функции, обеспечивающие ее организацию, самореализацию и развитие<sup>5</sup>.

При построении интегративно-модульного вариативного курса общей химии для студентов медицинского вуза мы учли необходимость укрупнения дидактических единиц и минимизации материала, что важно при дефиците учебного времени, а также психологию усвоения учебного материала студентами 1 курса. Содержание каждого из модулей интегративного курса общей химии мы научно обосновали и структурировали, выделили инвариантную и вариативную части. Для решения проблемы фундаментализации химического образования в структуре медицинского при отборе содержания мы ориентировались на теоретические и методологически важные, профессионально значимые знания, которые усваиваются в виде инвариантов основных систем содержания, долго сохраняются и активно функционируют в учебном и научном познании. Именно такие знания и формируемые на их основе умения способствуют развитию интеллек-

та, творческой самореализации и адаптации к быстро меняющимся условиям жизни и профессиональной деятельности. Предложенные нами модули объединяют в себе крупные и наиболее важные для медицины разделы общей химии и связанные с ними биохимические, медико-профессиональные, экологические, культурологические компоненты содержания.

Организм человека – сложная высокоорганизованная, высокоупорядоченная система, постоянно обменивающаяся с внешней средой веществом и энергией. Все биохимические процессы в организме подчиняются общим законам и закономерностям химии, однако, имеют особенности, связанные с их протеканием в открытой системе, наличием биологических катализаторов ферментов, которые обладают особыми свойствами благодаря их белковой природе. В курсе общей химии студенты-медики изучают общие энергетические и кинетические закономерности протекания химических и биохимических процессов, основные типы реакций, протекающих в организме: протолитические, гетерогенные, окислительно-восстановительные, лигандообменные. На основе принципа профессиональной направленности они познают свойства растворов биополимеров, электролитов и неэлектролитов, причины возникновения осмоса и осмотического давления, основы количественного анализа, способы количественной характеристики состава растворов, основы электрохимических процессов, строение биокомплексных соединений, в частности гемоглобина, элементный состав организма, биологическую роль химических элементов.

Изучив программы всех дисциплин, изучаемых в медицинском вузе, мы выделили блоки знаний в курсе общей химии полифункционального характера, необходимые для изучения всех теоретических и клинических дисциплин: 1) Связь строения веществ и их свойств с биологической ролью. Химия биогенных элементов, применение их соединений в медицине. 2) Химия гемоглобина, соединения гемоглобина с  $O_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ . Понятие о металлолигандном гомеостазе и причинах его нарушения. Биокомплексы. 3) Роль воды и растворов в жизнедеятельности организма. Способы выражения концентрации вещества в растворе. Коллигативные свойства растворов: диффузия и осмос. Осмоляльность и осмомолярность биологических жидкостей. Водородный показатель (рН), его значение для клеток, биологических жидкостей организма. 4) Типы реакций, протекающих в организме. Буферное действие – основной механизм протолитического (кислотно-основного) гомеостаза организма. Гетерогенные реакции и равновесия. Окислительно-восстановительные реакции и равновесия. 5) Сильные и слабые электролиты в

Химия в школе. – 2008. – №1. – С.39 – 48.; Там же. – Разделы 2 и 3. – № 2. – С. 33 – 45.

<sup>5</sup>Литвинова Т.Н. Теория и практика интегративно-модульного обучения общей химии студентов медицинского вуза: Монография. – Краснодар: 2001.

организме. Жидкости и ткани организма как проводники электричества второго рода. Биопотенциалы. 6) Физико-химические основы адсорбционной терапии. Свойства ВМВ и их растворов. Дисперсные системы и их применение в медицине. Устойчивость дисперсных систем. Природа коллоидного состояния. Биологически важные коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ). 7) Физико-химические методы исследования в медицине: хроматография, вискозиметрия, кондуктометрия, потенциометрия.

Таким образом, учебный материал общей химии интегрируется в теоретические и клинические дисциплины в виде необходимого компонента. Понятие «качество образования» включает комплекс признаков, характеризующих овладение обучаемым системой знаний, умений и навыков. К каждому модулю вариативного, по своей сути интегративного, курса общей химии нами разработан набор требований к знаниям, умениям и навыкам с учетом профильности факультета. Например, в результате изучения модуля «Введение в общую химию. Основы количественного анализа» студент лечебного факультета должен *иметь представление* о: 1) роли химии в системе медицинского образования, перспективах развития химической науки, использовании ее достижений в медицинской практике; 2) основных типах реакций, протекающих в организме; 3) возможностях применения титриметрического анализа для определения количественного содержания веществ в исследуемых системах, в том числе и биологических жидкостях; 4) возможных способах приготовления растворов, их количественной характеристике.

Студент должен *знать*: 1) количественную характеристику растворов (массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация, молярная доля, титр); 2) алгоритмы приготовления растворов; 3) основы титриметрического анализа, закон эквивалентов; 4) назначение химической посуды, используемой в количественном анализе.

Студент должен *уметь*: 1) пользоваться расчетными формулами (массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация, молярная доля, титр) для определения количественного содержания вещества в растворе, в том числе биологических жидкостях и фармацевтических препаратах; 2) готовить раствор методом разбавления; 3) безопасно пользоваться определенным набором химической посуды; 4) оформлять протоколы учебно-исследовательских лабораторных работ.

Студент должен приобретать и закреплять *навыки*: 1) самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск источников информации и делать обобщающие

выводы; 2) соблюдать элементарные правила техники безопасности и работы в химических лабораториях, с лабораторной посудой.

Важным аспектом организационно-управленческого компонента разработанной нами методической системы интегративно-модульного обучения студентов общей химии мы считаем мониторинг учебных достижений студентов. Наряду с традиционными формами контроля усвоения студентами курса общей химии, такими как: наблюдение и устный опрос на занятии; анализ ошибок, проверка практических навыков, написание рефератов; защита модулей (письменная работа, при необходимости в сочетании с устным собеседованием), мы используем контроль в форме тестирования, для чего нами составлено около 2000 разноуровневых и разнохарактерных тестовых заданий. Тестовый контроль мы осуществляем в следующих формах: 1) текущий, для получения оперативной информации о соответствии знаний обучаемых планируемым эталонам усвоения; 2) промежуточный, позволяющий выявить степень усвоения модуля; 3) итоговый, для оценивания конечного результата усвоения курса общей химии<sup>6</sup>.

Тестирование в единстве с традиционными формами контроля позволяет существенно усилить обратные связи, так как дает возможность оперативно и объективно определить, насколько усвоен учебный материал студентами. Использование тестовых заданий является весьма эффективным инструментом, стимулирующим подготовку студентов к каждому занятию, а их содержание повышает мотивацию к изучаемому предмету. Тесты открывают новые возможности в процессе аттестации, поскольку именно они обеспечивают оценки необходимыми свойствами: обоснованностью, объективностью и сопоставимостью. Постоянный мониторинг учебных достижений студентов, анализ результатов тестирования дает нам ориентиры для дальнейшего совершенствования как тестовых заданий, так и содержания модулей курса общей химии, методики их изучения.

<sup>6</sup>Юдина Т.Г. Опыт использования тестирования в процессе обучения общей химии студентов медицинского вуза. Материалы 55 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием «Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования». – СПб.: 2008. – С. 231 – 233.

## MEDICAL STUDENTS CHEMISTRY TRAINING AS AN ESSENTIAL PART OF MEDICAL EDUCATION QUALITY

©2010 T.N.Litvinova, T.G.Yudina<sup>o</sup>

Kuban State Medical University

The article deals with the role of general chemistry, the significance of chemistry training of students in the system of up-to-date medical education. The authors stress the integration of chemistry with theoretical and practical subjects. The article describes knowledge and skills, obtained by students in the process of the modular study of the integrative course of general chemistry.

Key words: medical education, general chemistry, knowledge, skills.

---

<sup>o</sup> *Litvinova Tatyana Nikolaevna, Doctor of science (Pedagogics), professor, head of the chair of general chemistry. E-mail: [tnl\\_2000@inbox.ru](mailto:tnl_2000@inbox.ru)*  
*Yudina Tatyana Gennadievna, Assistant of the chair of general chemistry. E-mail: [tageud@rambler.ru](mailto:tageud@rambler.ru)*