
НАНОПРОБЛЕМАТИКА В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ

О.В. Сергеева

Минск, Белорусский государственный университет

По мнению большинства экспертов лицо 21 века будут определять нанонаука и нанотехнологии, влияние которых на жизнь общества постепенно приобретет всеобщий характер. В связи с этим одной из мощных современных тенденций развития образования является повышение интереса к нанопроблематике, появление соответствующих учебных программ и курсов, касающихся закономерностей, действующих в низкоразмерных системах.

Для успешной организации учебного процесса необходимо наличие научной школы и научно-педагогических кадров, имеющих опыт работы в сфере нанотехнологий, современного научного оборудования, позволяющего как синтезировать нанобъекты, так и визуализировать и исследовать их, качественной учебной литературы. Такие условия, как правило, имеются в крупных классических университетах.

Нанонаука – в высокой степени междисциплинарная область знания, где объединенные усилия ученых разных специальностей дают совершенно новый уровень осмысления проблем и глубины познания. Это диктует необходимость формирования у современного молодого специалиста особого, синтетического мировоззрения, способности выйти за рамки традиционных подходов отдельных наук. В этом смысле очевидны преимущества классического университетского образования, особенно естественно-научного, которое по определению не является узко-специализированным, а призвано дать представление об универсальных и фундаментальных закономерностях мироздания, развить способность творческого применения знаний.

Одной из форм, позволяющих обеспечить действительно эффективную подготовку кадров по современным направлениям в области наносистем, наноматериалов и нанотехнологий является создание специальных факультетов или научно-образовательных центров, позволяющих выйти за рамки отдельных кафедр и факультетов. Прекрасным примером является опыт МГУ им. М.В.Ломоносова, где такой центр создан благодаря усилиям ряда кафедр физического, химического, биологического факультетов. Программы центра создаются на базе лекционных курсов и практикумов этих факультетов с использованием современных информационных и образовательных технологий. Такая инновационная структура идеально подходит для крупных классических университетов, обладающих программами фундаментального образования по основным естественным наукам (физике, химии, биологии).

Для университетов с более скромными ресурсами представляют интерес возможности дистанционного обучения с использованием современных информационных технологий. Интернет-практикумы по сканирующей зондовой микроскопии и другому сложному и дорогостоящему оборудованию позволяют хотя бы виртуально познакомиться с принципами его работы и возможностями изучения нанобъектов. Подобный интернет-практикум организован в том же МГУ им. М.В.Ломоносова. Но дистанционное обучение не решает всех проблем передачи, генерации и усвоения знаний. Непреходящее значение имеет все же непосредственный контакт со специалистами в данной области знаний, работа в рамках определенных научных программ в тесном контакте со сложившимися специалистами, что позволяет получить не виртуальные, а реальные компетенции в данной области.

Такой принцип организации учебного процесса известен как обучающе-исследовательский, и именно он положен в основу реализации учебных курсов по нанохимии на кафедре неорганической химии БГУ. Развитие научной школы кафедры связано с именем и деятельностью академика В.В.Свиридова и одним из ее приоритетных направлений изначально было изучение свойств и особенностей вещества в высокодисперсном состоянии. Специалистами кафедры разработан элективный курс «Нанохимия» для студентов 4 курса научно-

производственного отделения, в котором студенты знакомятся с проблемным полем нанохимии, объектами и методами исследования (на примере электронной микроскопии и рентгенофазового анализа), особыми свойствами вещества в наноразмерном диапазоне, основными методами синтеза нанообъектов и принципами объединения их в наноструктуры с более высоким уровнем организации. Та же проблематика положена в основу спецкурса для студентов педагогического направления, специализирующихся на кафедре. В спецкурсах «Избранные главы нанохимии» и «Прикладная нанохимия» изучение нанохимической проблематики продолжается на примерах различных веществ (углерода, металлов, полупроводников). Курсовые и дипломные работы большинство студентов, специализирующихся на кафедре, выполняют в лабораториях нанохимии и тонких пленок и технологий, что позволяет закрепить и повторить ключевые вопросы изученного материала на конкретных примерах и объектах, с использованием научного оборудования, пока еще недоступного для учебных лабораторий. Очевидно, что здесь, кроме обучающе-исследовательского, также реализуется принцип преемственности в виде передачи идей и практического опыта данной научной школы от старшего поколения к младшему, от учителя к ученикам. Принцип преемственности подразумевает также тесную взаимосвязь материала элективного курса и спецкурсов с ранее изученными фундаментальными курсами по естественным дисциплинам и изучаемыми параллельно учебными курсами.