

новы лабораторного практикума по аналитической химии на основе доминирующего принципа практической направленности подготовки специалиста химико-педагогического образования; определены морфология рейтинга и процессуальные аспекты его реализации в учебном курсе «аналитическая химия».

ЛИТЕРАТУРА

1. Читалин Н. А. Многоуровневая фундаментализация содержания профессионального образования. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2005. 272 с.
2. Кузнецова Н. Е. // Высшее образование на Дальнем Востоке и в странах АТР на пороге XXI века: материалы междунар. конф. Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 1999. Ч. 1. С. 39—40.
3. Кларин М. В. Технологии обучения: идеал и реальность. Рига: НПЦ «Эксперимент», 1999. 180 с.
4. Горбунова Л. Г. // Фундаментальные и прикладные проблемы современной химии: материалы II междунар. конф. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2008. С. 356—358.
5. Горбунова Л. Г. // Инновации в образовании. 2003. № 6. С. 20—29.
6. Горбунова Л. Г. Оценка знаний студентов: отметка или индекс успеваемости. Архангельск: Изд-во Поморского ун-та, 2008. 314 с.

УДК 378.147:54

Н. П. БЕЗРУКОВА

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Глобальные изменения, которыми характеризуется современный этап развития человеческого сообщества, социально-экономические изменения в России, обусловили изменение целей, задач, ценностных ориентаций российского образования. В феврале 2010 г. в России утвержден Федеральный государственный образовательный стандарт по педагогическому образованию третьего поколения (ФГОС-3 ВПО). Заказ общества системе высшего педагогического образования представлен в ФГОС-3 набором психолого-педагогических компетенций, которыми должен владеть бакалавр/магистр по окончании обучения. При этом вузу предоставляется возможность самостоятельно формулировать и формировать предметные компетенции, содержание обучения конкретной дисциплине, а также систему оценки уровня сформированности профессионально-педагогической компетентности выпускника.

В контексте перехода на двухуровневую систему высшего образования с учетом уровня подготовки современного выпускника общеобразовательной школы на данном этапе особенно остро стоит вопрос повышения качества подготовки специалиста в вузе. В решении указанных выше задач и проблем, безусловно, будет полезен опыт, накопленный в течение последнего десятилетия в процессе модернизации российского педагогического образования.

Нами разработаны концепция, структурно-функциональная модель методической системы и методика информационно-деятельностного обучения аналитической химии [1]. Ведущими идеями, лежащими в основе концепции, являются положение о том, что обучение аналитической химии следует рассматривать как этап преемственного формирования профессионально-педагогической компетентности будущего учителя, и именно она является основным критерием качества обучения, а также положение об информационно-деятельностном подходе как основном средстве модернизации химико-педагогического образования.

Под *профессионально-педагогической компетентностью учителя химии* нами понимается интегральная характеристика специалиста, обусловленная высоким уровнем химической, психолого-педагогической, методической подготовки и проявляющаяся, с одной стороны, в высоком уровне проектирования, организации и управления процессом обучения, воспитания и развития личности учащегося при освоении школьного курса химии, а с другой — в творческой самореализации учителя в этом процессе.

Структура профессионально-педагогической компетентности включает систему профессиональных знаний, умений, навыков, стремление к творчеству, психологическую готовность к педагогической деятельности. В контексте специфики курса аналитической химии в педагогическом вузе в структуре профессионально-педагогической компетенции будущего учителя химии нами выделены три группы взаимосвязанных компетенций: надпредметные (*общекультурные* — в соответствии с ФГОС-З), предметные и методические (согласно ФГОС-З — *профессиональные компетенции*). Критериями для формирования указанных групп являются задачи, которые предстоит решать будущему учителю химии в своей профессиональной деятельности.

Группа *надпредметных компетенций* включает:

- *коммуникативную компетенцию*, проявляющуюся в умении устанавливать контакты в условиях как профессионального, так и неформального взаимодействия, которое характеризуется выдержкой, толерантностью;
- *информационную компетенцию* как потребность и умение поиска, анализа и применения профессионально ориентированной информации из различных источников, в том числе компьютерных сетей;
- *инновационную компетенцию*, проявляющуюся в понимании значения и сформированности умений применения современных педагогических технологий в обучении химии в школе;
- *прогностическую компетенцию*, проявляющуюся в умении предвидеть результаты своей деятельности как в области учебно-исследовательской, так и профессионально-педагогической.

Предметные компетенции отражают сформированную у студента в процессе обучения связь между знаниевым компонентом и умением применить его к конкретным объектам и явлениям:

- *компетенция в анализе химической системы и прогнозировании ее свойств*, проявляющаяся в умении проанализировать систему и процессы в ней протекающие, и на основе химических законов, правил и справочного материала сделать соответствующие прогнозы;
- *компетенция в области методов химического анализа*, проявляющаяся во владении теоретическими основами и практическими умениями использо-

вания конкретных методов, в умении выбора соответствующего метода, поиска необходимых для анализа методик.

Для нивелирования такого недостатка существующей системы обучения аналитической химии, как слабо выраженная *практико-ориентированность*, под которой подразумевается нацеленность процесса обучения на будущую специальность учителя, процесс ее освоения студентами должен быть ориентирован также на формирование *методических компетенций*. К этой группе относятся:

- *компетенция в применении знаний, умений, навыков, сформированных в процессе обучения дисциплине при обучении химии в школе*. В контексте специфики курса химии в школе здесь важны знания и умения, связанные с методами обнаружения компонентов химической системы;
- *компетенция в использовании химического анализа для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся*.

Эффективное формирование указанных выше компетенций обеспечивается организацией обучения на основе информационно-деятельностного подхода, предполагающего такие способы организации совместной деятельности преподавателя и студента, при которых преподаватель, формируя мотивы, обеспечивает условия для самостоятельности студента посредством внедрения в традиционную систему обучения инновационных технологий, стимулирующих активные действия обучаемых по приобретению знаний. К таким технологиям в полной мере можно отнести информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), модульную технологию, проектно-исследовательскую технологию.

Что касается модели методической системы, отметим лишь, что основой эффективной организации информационно-деятельностного обучения аналитической химии является *научно-методическое обеспечение*, включающее *информационно-методический комплекс и мониторинговый инструментарий*. Информационно-методический комплекс состоит из профессиональной образовательной программы учебной дисциплины [2], широкого спектра учебно-методических пособий, в том числе цифровых образовательных ресурсов (ЦОР), учебно-методического пакета для организации проектно-исследовательской деятельности студентов.

Особенности разработанной нами методической системы заключаются в следующем:

- цели как ожидаемые результаты обучения представлены тремя группами указанных выше компетенций;
- *практико-ориентированность* проявляется в формировании содержания обучения в контексте будущей профессии студента;
- в основе организации управления образовательным процессом лежит интеграция традиционного обучения и инновационных технологий, причем системообразующей здесь является модульная технология;
- ИКТ широко внедряются в лекционный курс;
- при организации практических занятий усилена деятельностная основа обучения посредством интеграции традиционного обучения, проектно-исследовательской технологии и ИКТ;
- в организации внеаудиторной работы широко используются обучающие программы, программы-тренажеры, тесты с элементами обучения, а также ЦОР сети Интернет, образовательного веб-сайта;

- увеличен вклад инновационных средств, методов и форм контроля и диагностики (ситуационные задачи, критерии оценивания компьютерных презентаций результатов исследования, компьютерное тестирование) в мониторинговый инструментарий, что приводит к созданию условий для непрерывной диагностики и внесения коррективов в процесс формирования компетенций;

- созданы условия для развития исследовательских умений студентов: от учебно-исследовательской деятельности при выполнении учебных аналитических задач, учебно-аналитических проектов через научно-исследовательскую деятельность в рамках самостоятельной экспериментальной работы, связанной, например, с исследованием экстракции ряда неорганических ионов, к научно-методической деятельности по исследованию эффективности применения инновационных технологий в обучении химии.

В контексте значения ИКТ для реализации информационно-деятельностного обучения предложена классификация ЦОР по химическим дисциплинам в соответствии с организационными формами обучения высшей школы, поскольку специфика конкретной формы обучения обуславливает требования к ЦОР, используемому для ее поддержки. Таким образом, ЦОР делятся на четыре класса:

- программы для поддержки лекционного курса;
- программы для поддержки лабораторного практикума, включая программы для визуализации измерений, офисные программы;
- программы для организации самостоятельной работы, включая моделирующие программы, обучающие программы, программы-тренажеры, химические калькуляторы, тесты с элементами обучения, вспомогательные программы (офисные программы, справочно-информационные системы, экспертные системы);
- программы для мониторинга качества обучения, включая тесты входного, выходного и текущего контроля.

На основании дидактических принципов применения ИКТ в высшей школе, анализа информационных основ обучения и психофизиологических особенностей восприятия информации человеком обоснован ряд требований, в соответствии с которыми следует разрабатывать ЦОР. Рассмотрим, например, требования к программе для компьютеризированной лекции:

- *материал темы в программе должен быть структурирован посредством многоуровневого меню. Разделы, включенные в головное меню, соответствуют плану лекции;*

- *первый раздел программы целесообразно посвящать историческому аспекту;*

- *каждый раздел должен обладать структурной и содержательной полнотой и включать наряду с теоретическим материалом блоки тестов для организации обратной связи в процессе чтения лекции. При этом тестовое задание может быть как в текстовом виде, так и в виде формул соединений, графиков;*

- *особое внимание необходимо уделять выводу текстовой информации. Текст не следует перемещать по экрану, однако целесообразно использовать последова-*

тельный вывод его по частям. Важно обеспечить контрастность букв по отношению к фону. Размер шрифта должен быть достаточно большим с учетом того, что не рекомендуется выводить более шести строк одновременно на экранную форму, если на ней предполагается вывод информации только в текстовом виде;

- программа должна обеспечивать максимальную визуализацию излагаемого материала посредством включения в нее видеофрагментов химических опытов, работы приборов, используемых в химических исследованиях, анимационных фрагментов, статической графики;

- программа должна быть снабжена удобной системой навигации, обеспечивающей лектору быстрый доступ к требуемой информации;

- информационный поток не должен превышать «пропускной способности» каналов восприятия информации человека, но в то же время скорость подачи материала должна быть достаточной для поддержки активности студентов на высоком уровне;

- программа должна обеспечивать дружественную среду обучения, условия для комфортного, производительного труда. Для снятия утомления хорошо себя зарекомендовали включенные в программу короткие музыкальные паузы, например, при переходе из раздела по окончании его изучения в головное меню. Концентрированию внимания способствуют фрагменты тестов, выводимые на экран.

С учетом изложенных требований разработаны программы для лекционного курса по темам «Использование органических реагентов в химическом анализе», «Комплексообразование и его использование в аналитической химии», «Кислотно-основное титрование», «Окислительно-восстановительное титрование», «Комплексонометрия», «Люминесцентный анализ» и др. Их применение позволяет сделать лекцию более информационно насыщенной, создает условия для уменьшения ее иллюстративно-объяснительного характера посредством введения элементов проблемного обучения и позволяет перейти от лекции «монолог лектора» к лекции «полилог: лектор — студенческая аудитория».

Для эффективного переноса акцентов на самостоятельную работу студентов разработаны механизмы интеграции традиционного обучения и инновационных технологий. Так, на рисунке представлена схема обобщенного механизма интеграции традиционного обучения и ИКТ в процессе изучения конкретной темы. В соответствии с предложенной классификацией ЦОР для реализации данного механизма необходимы обучающие программы и программы-тренажеры, тесты с элементами обучения, класс вспомогательных программ, программы для поддержки лабораторного практикума. При разработке обучающих программ для самостоятельной работы необходимо руководствоваться теми же требованиями (за исключением дизайна), что и для программ к лекционному курсу. Однако, учитывая их специфику, к требованиям следует добавить *требование вариативности*: материал необходимо излагать таким образом, чтобы студент мог освоить не только обязательный минимум, но и больший объем в соответствии с его учебными возможностями.

На образовательном веб-сайте по аналитической химии [3] размещены обучающие программы по темам: «Гидролиз и его значение в химическом анализе», «Равновесие в системе “раствор — осадок”», «Кислотно-основное титрова-



Схема механизма интеграции традиционного обучения и ИКТ

ние», «Комплексометрия», «Люминесцентный анализ», программа-тренажер «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом» и др. Сайт также включает страницу со ссылками на интернет-ресурсы. Студенты имеют доступ к программам из любого компьютерного класса университета.

Механизм интеграции традиционного обучения, ИКТ, проектно-исследовательской технологии реализован, в частности, в методике изучения титриметрических методов анализа, включающей следующие этапы:

- цикл компьютеризированных лекций по теме (в режиме полилога обсуждаются все четыре группы методов);
- самостоятельная работа студентов как с традиционными источниками информации, так и с ЦОР;
- лабораторная работа по теме «Кислотно-основное титрование» (проводится традиционно);
- постановка основополагающего вопроса, «мозговой штурм» по выявлению и формулированию проблемных вопросов, формирование микрогрупп в соответствии с выбранными для решения проблемами;
- поиск информации, необходимой для решения проблемы (в том числе методик анализа), с использованием как традиционных источников, так и сети Интернет;
- освоение методик химического анализа с использованием различных титриметрических методов и анализ реальных объектов;
- обработка результатов анализа, формулирование выводов, оформление результатов с использованием ИКТ;
- защита выполненных проектов.

В заключение следует отметить, что апробация предлагаемой системы подтвердила ее эффективность. Она создает условия для формирования систем-

ных знаний и обобщенных умений, профессионально-педагогических компетенций в условиях минимизации содержания, реализует практико-ориентированность в обучении химической дисциплине, создает условия для развития творческой активности студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Безрукова Н. П.* Теория и практика модернизации обучения аналитической химии в педагогическом вузе: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2006.
2. *Безрукова Н. П., Радаева Н. Ю., Тимиргалиева Т. К.* Общая структура и программа обучения аналитической химии с использованием инновационных технологий. Методическая разработка. Красноярск: РИО КГПУ, 2005. 48 с.
3. *Безрукова Н. П., Воронков С. В.* Образовательный web-сайт по аналитической химии. Свидетельство об отраслевой регистрации ОФАП № 6517. 2006. 70 МВ.

УДК 378.14

**О. С. ПОДОЛЯК, Н. М. ГОЛУБ,
Е. И. ВАСИЛЕВСКАЯ**

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ХИМИИ И БИОЛОГИИ В ВУЗЕ

ВВЕДЕНИЕ

Современная ситуация в развитии высшего профессионального образования в Республике Беларусь во многом определяется перспективами интеграции нашей страны как в европейское, так и в мировое образовательное пространство. Подтверждением данного факта в первую очередь может служить продолжающаяся модернизация вузовского образования в республике, включающая в себя ряд приоритетных направлений развития. Реализация их в ближайшее время позволит подготовить высококвалифицированных в различных областях знаний специалистов, документы которых об образовании будут котироваться в других странах мира. В то же время не стоит забывать, что подготовка специалистов в высших учебных заведениях должна быть ориентирована, прежде всего, на белорусский рынок труда и на то, насколько выпускники будут адаптированы к современным условиям развития профессиональной среды, складывающейся в различных регионах Республики Беларусь.

Как свидетельствует практика, оптимальное решение указанных задач, стоящих перед современным высшим образованием Республики Беларусь, лежит в тесном взаимодействии знаний, умений и навыков студентов, контролируемых стандартами и учебными программами национального и вузовского компонентов, и личностных качеств будущих специалистов (сформированных организаторских способностей, умения принимать решения и брать на себя ответственность за их выполнение, оценивать социальные процессы, определять место и роль в них своей профессиональной деятельности, находить пути для