

4. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М., 1994. 236 с.
5. Михайлова Н. С. // Кіраванне ў адукацыі. 2007. № 11. С. 23—30.
6. Плеснер Х. // Проблема человека в западной философии. М., 1988. С. 96—151.
7. Слободчиков В. И. Очерки психологии образования. Биробиджан, 2005. 272 с.
8. Щедровицкий П. Г. // Вопросы методологии. 1994. № 3—4 (№ 15—16). С. 76—121.
9. Щедровицкий П. Г. // Программирование культурного развития: региональные аспекты. М., 1993. С. 20—58.
10. Вышэйшыя навучальныя ўстановы Рэспублікі Беларусь. Мінск: ГІАЦ МА РБ, 2009. 173 с.
11. Параўнальны аналіз развіцця адукацыі ў рэгіёнах Рэспублікі Беларусь // <http://www.giac.unibel.by/ru/main.aspx?guid=15941> (Дата доступа 12.03.2010).

УДК 378.147:54:669

Н. М. ВОСТРИКОВА

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ ХИМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ МЕТАЛЛУРГОВ

В системе профессиональной подготовки специалистов направления «Металлургия» у химических дисциплин особая роль. Знание и понимание ее основ позволяет успешно изучать и управлять технологическими процессами переработки металлургического сырья, осваивать производство новых соединений и решать экологические проблемы металлургии. Расчеты материальных балансов, обоснование выбора необходимого оборудования металлургических процессов основываются как на химических свойствах элементов и их соединений, так и на физико-химических закономерностях протекания химических реакций. Сказанное выше позволяет утверждать, что в формировании профессиональной компетентности будущего специалиста металлургического производства существенная роль принадлежит химическим компетенциям.

Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время не существует общепринятого определения химических компетенций. Под «химическими компетенциями» будущих инженеров металлургов мы будем понимать готовность и способность специалиста применять знания, умения, ценности и опыт деятельности в области химии для решения задач, возникающих в реальных ситуациях профессиональной деятельности. Химические компетенции — это результат освоения химических дисциплин в блоке естественно-научной подготовки будущих инженеров-металлургов.

Формирование и развитие компетенций у студентов начинается на первом курсе с освоения дисциплин «Неорганическая химия», «Химия металлов», продолжается на втором и третьем курсах при освоении дисциплин «Физическая химия», «Органическая химия» и «Методы контроля и анализа» и проявляется в дальнейшем в процессе изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин. При выполнении курсовых работ и выпускной аттестационной работы

как заключительного этапа профессионального обучения будущий выпускник металлургического направления должен проявить химическую компетентность в решении стоящих перед ним профессиональных задач, а именно: разработка конкретного технологического процесса, обоснование его параметров, выбор аппаратурного оформления и другие. В принципе можно считать, что успешное освоение общепрофессиональных и специальных дисциплин и выполнение выпускной аттестационной работы является одним из критериев сформированности химической компетентности студентов-металлургов.

Химическая компетентность инженера направления «Металлургия» проявляется в *знаниях*:

- основных законов и понятий химии;
- общих закономерностей протекания химических реакций;
- природы химических реакций и фазовых равновесий в металлургических системах;
- периодичности изменения свойств химических элементов и их соединений в зависимости от строения атома;
- способов идентификации веществ;
- методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства;

в *умениях*:

- выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесий в растворах;
- анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния;
- прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций, используемых в металлургических процессах;
- осуществлять самостоятельный поиск, анализ необходимой химической информации как в различных литературных источниках, так и в сети Интернет;
- проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов и оценку экологического состояния химических реакций, использующих в металлургическом производстве;
- организовывать и выполнять химический эксперимент;
- критически осмысливать научные разработки в химико-металлургическом производстве;
- осуществлять грамотный выбор химических приемов и методов для эффективного решения возникающих проблем в технологическом процессе;

во *владении*:

- методами измерения тепловых эффектов химических реакций, парциальных мольных величин, равновесных характеристик;
- основами физико-химических расчетов металлургических процессов;
- методами качественного и количественного анализа веществ;
- методами интерпретации результатов эксперимента, формулирования выводов.

Развитие химических компетенций будущих инженеров-металлургов должно базироваться на химической грамотности, сформированной в школе. Однако ежегодное вводное тестирование студентов первокурсников в начале освоения дисциплины «Неорганическая химия» показывает, что студенты не только не обладают достаточным уровнем химических компетенций, но имеют и невысокий уровень общеучебных умений. Как правило, они не владеют химической

терминологией, основными химическими понятиями, у них отсутствует навык даже в составлении химических формул веществ. Значительное затруднение вызывает составление уравнений химических реакций, основанных на кислотно-основных или окислительно-восстановительных свойствах соединений.

Еще одной проблемой, влияющей на развитие компетенций, является значительное сокращение аудиторной нагрузки (до 50 %) в сторону увеличения самостоятельной работы студентов. В таких условиях возникает необходимость в комплексном использовании методов традиционного и инновационного обучения.

В течение ряда лет для решения указанных проблем нами исследовались возможности применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), обладающих большими дидактическими возможностями при наличии качественных цифровых образовательных ресурсов и доступа студентов к ним в любое время [1]. К настоящему времени можно говорить о формировании информационной образовательной среды, наполняемой как авторскими программными средствами, зарегистрированными в отраслевом фонде алгоритмов и программ, так и лицензионными CD-учебниками других вузов, что позволяет использовать в традиционном курсе все преимущества компьютерного обучения. Самостоятельная работа студентов с обучающими компьютерными программами, тренажерами в компьютерном классе кафедры позволяет оптимизировать процесс формирования соответствующих умений за счет сокращения времени, отводимого на занятии на тренировочные действия, осмысление основных понятий темы и разбора заданий по применению соответствующих знаний, умений и навыков в новых ситуациях [2].

Опыт показывает, что большинство студентов-первокурсников не владеют техникой выполнения простейшего химического эксперимента, умением интерпретировать (прогнозировать) результаты эксперимента с привлечением теоретического материала, обобщать, анализировать и формулировать выводы. Для решения указанных трудностей нами реализована методика совмещения натурального эксперимента и его виртуального аналога — виртуальной лабораторной работы, позволяющей моделировать химический эксперимент, проводимый реально в химической аудитории. Интерпретация результатов проведенного студентом виртуального исследования осуществляется непосредственно в программе в виде решения задачи, в форме диалога. Наличие обратной связи в виртуальной лабораторной работе создает условия для эффективной самооценки знаний и умений, позволяет своевременно выявлять пробелы, указывая студенту на необходимость дополнительной подготовки по данному разделу.

Предварительная самостоятельная работа с виртуальной лабораторной работой позволяет сформировать умения по применению основных понятий общей химии к решению задач в измененных условиях, вызвать интерес у студента к реальному эксперименту и в целом способствует повышению качества освоения теоретического материала. Положительный результат работы в программе доставляет студенту огромное удовольствие, мотивирует его на дальнейшую деятельность, что способствует самоутверждению его как личности.

В целях активизации познавательной деятельности студентов, формирования умений работы с информацией, критического осмысления информации, развития рефлексивных умений, на наш взгляд, эффективно использовать стратегии и приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, разработанной в середине 90-х гг. XX в. американскими учеными

(К. Мередит, Д. Стил, Ч. Темпл, С. Уолтер, Д. Халперн и др.). В России эта технология появилась в 1997 г. Вопросами ее внедрения в образовательный процесс занимались С. И. Заир-Бек, И. О. Загашев, И. В. Муштавинская и др. [3].

В рамках данной технологии используются различные педагогические и методические приемы, позволяющие актуализировать имеющиеся знания по изучаемой теме, анализировать, интерпретировать, осмысливать полученную информацию. Общим для всех учебных стратегий и приемов является построение образовательного процесса на основе трех фаз. Первая стадия «вызов», позволяет актуализировать уже имеющиеся знания по изучаемому вопросу, выдвигать предположения, обозначать цели, формировать познавательный интерес. Вторая стадия «осмысление» ориентирована на получение новой информации, соотношение ее с поставленными целями и задачами обучения. На заключительной третьей стадии — «рефлексии» — происходит синтез информации, организация процесса закрепления, сопоставление ее с ранее приобретенными знаниями.

Нами использовалась стратегия «продвинутой» лекции, приемы «Бортовой журнал», «Кластеры», «Инсерт», заполнение таблицы «Знаю — Хочу узнать — Узнал новое», «Верные — неверные утверждения» при чтении лекции в процессе освоения базового курса химии студентами-металлургами. Материал лекции делился на смысловые единицы, передача каждой из которых строилась в технологическом цикле «вызов — осмысление содержания — рефлексия».

Так, при изучении темы «Окислительно-восстановительные реакции» в начале лекции студенты вспоминают основные понятия изучаемой темы и заносят их в графу таблицы «Что мы знаем», составляют интересующие их вопросы и записывают во вторую графу таблицы «Что мы хотим узнать».

Изложение теоретического материала на стадии осмысления проходит, как правило, в форме «диалога» лектора с аудиторией, с созданием проблемных ситуаций и сопровождается лекционным демонстрационным экспериментом. Широко используются цифровые образовательные ресурсы, позволяющие совмещать вербальные и визуальные способы восприятия информации, реализовать обратную связь преподавателя с аудиторией. Раздаточный материал или заранее распечатанный конспект компьютеризированной лекции позволяет организовать работу студентов с химическим текстом. Знакомство с новой информацией осуществляется в сравнении с достоверностью «предположенной» информации.

На стадии рефлексии (размышления) происходит сопоставление между тем, что знали, и что приобрели нового. Организуется процесс обсуждения, и вносятся соответствующие изменения, формулируются необходимые выводы. Аналогично организовывается новый цикл работы со следующей частью текста. В конце лекции студентам предлагается самостоятельно составить собственное мини-эссе, тезисно изложить наиболее важные положения изучаемой темы. Такая организация лекции способствует усвоению химической информации.

Применение в процессе подготовки студентов-металлургов при изучении химических дисциплин инновационных технологий, таких как информационно-коммуникационные технологии, технологии развития критического мышления через чтение и письмо, позволяет повысить уровень восприятия, понимания информации, способствует развитию умений выражать собственное мнение по отношению к объекту познания, развивает познавательный интерес и мотивации к формированию и развитию химических компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вершинина Н. И., Вострикова Н. М., Машукова А. Е. // Тр. Междунар. науч. конф. «Образование, наука и экономика в вузах. Интеграция в международное образовательное пространство». Полоцк, 2008. С. 725—732.
2. Вострикова Н. М., Безрукова Н. П. // Химические технологии. 2009. Т. 10. С. 365—369.
3. Загашев И. О., Заир-Бек С. И. Критическое мышление: технология развития. СПб.: Альянс-«Дельта», 2003. 284 с.

УДК 378.14:014.13+015.62

Л. Г. ГОРБУНОВА

РЕАЛИЗАЦИЯ КУРСА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В РАМКАХ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Действующая в России система высшего профессионального образования находится в процессе модернизации, приоритетными направлениями которой выступают фундаментализация, интеллектуализация, информатизация, дифференциация, интеграция, аксиологизация. Всплеск интереса ученых к проблеме фундаментализации образования объясняется динамическими изменениями в обществе, технологиях и науке. Узкая специализация уже не дает гарантии постоянной востребованности специалиста, что связано не только с субъективными изменениями интересов личности в той или иной области профессионального образования, но и с объективными глобальными изменениями в обществе и технологиях. Поэтому фундаментальное образование становится в настоящее время основной ценностью общества и отдельной личности.

Курс аналитической химии в педагогическом университете направлен на формирование у студентов фундаментальных знаний в области химического анализа объектов окружающей действительности и навыков экспериментальной практической деятельности. Его основными задачами являются: совершенствование общехимической и мировоззренческой подготовки студентов; выявление специфики аналитической химии как области научного знания, ее практического значения; развитие навыков экспериментальной работы и опыта исследовательской деятельности; профессиональная подготовка в области аналитической химии будущих учителей.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках настоящего исследования использованы системный и структурный анализ, модульно-рейтинговый подход, интерпретация, обобщение и систематизация полученных результатов исследования.