

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»
Кафедра инженерной экологии и химии

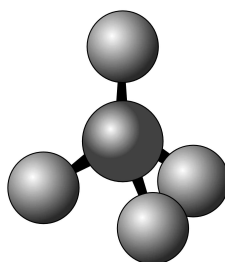


Учреждение образования
**«Брестский государственный университет
имени А.С. Пушкина»**
Кафедра химии

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
ХИМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Сборник научных статей
Международной научно-методической конференции

22-23 ноября 2012 г.



Брест 2012

УДК (54+574):372.8
М 54

Рецензенты: доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой педагогики высшей школы и современных воспитательных технологий УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
В.А. Капранова,
доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии Белорусского государственного университета
П.С. Лопух,
доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой электрохимии Белорусского государственного университета
Е.А. Стрельцов.

Редколлегия: *Председатель – А.А. Волчек*, доктор географических наук, профессор, *Е.А. Боровикова*, начальник редакционно-издательского отдела, *Н.М. Голуб*, кандидат химических наук, доцент, *Н.С. Ступень*, кандидат технических наук, доцент, *В.А. Халецкий*, доцент, *Н.П. Яловая*, кандидат технических наук, доцент.

М 54 **Методика преподавания химических и экологических дисциплин:** сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 22-23 ноября 2012 г. / БрГТУ; БГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2012. – 304 с.

ISBN 978-985-493-232-3

В сборнике представлены статьи, подготовленные участниками Международной научно-методической конференции «Методика преподавания химических и экологических дисциплин». В статьях рассмотрены проблемы организации химического и экологического образования в средней и высшей школе.

Сборник может быть использован научными работниками, магистрантами, аспирантами, преподавателями и студентами высших учебных заведений, специалистами системы образования.

УДК (54+574):372.8

ISBN 978-985-493-232-3

© Издательство БрГТУ, 2012



УДК 372.854

Е.Я. АРШАНСКИЙ

*УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск*

ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИКО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ НА ВТОРОЙ СТУПЕНИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАГИСТРАТУРЕ)

Магистратура является важнейшим этапом подготовки специалиста в системе непрерывного образования. Обучаясь на второй ступени высшего образования, магистранты получают теоретические знания, навыки научно-исследовательской и научно-педагогической работы, а также возможность подготовить базовую основу будущей кандидатской диссертации.

На кафедре химии УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова» уже 15 лет (с 1997 года) работает магистратура по специальности 1-08 80 02 – Теория и методика обучения и воспитания (в области химии). За эти годы магистратуру закончило около 20 человек, все из которых работают в учреждениях образования, двум присуждена ученая степень кандидата наук и одному ученая степень доктора наук (Е.Я. Аршанский).

В университете проводятся научные семинары, успешно работают научные школы и научно-исследовательские лаборатории, ориентированные на выявление из числа лучших студентов наиболее способных. Такая организация научно-исследовательской работы студентов позволяет, с одной стороны, выявить наиболее способных и рекомендовать их в магистратуру, а с другой – принять магистрантов, имеющих навыки научных исследований. Магистранты участвуют в разработке инновационных проектов, участвуют в научных конкурсах, грантах.

Подготовку на второй ступени (в магистратуре) могут получать лица, имеющие образование первой ступени высшего образования. В настоящее время подготовка специалистов в магистратуре по специальности 1-08 80 02 – Теория и методика обучения и воспитания (в области химии) – осуществляется только в очной форме, ранее была возможна и заочная форма обучения. На дневной форме срок обучения составляет 1 год.

Содержание подготовки специалистов на второй ступени высшего образования (магистратуре) предусматривает специальную подготовку, научно-исследовательскую работу, а также подготовку по общеобразовательным дисциплинам для сдачи по ним кандидатских экзаменов и зачета в целях последующего обучения в аспирантуре. Лицам, полностью завершившим обучение в магистратуре по специальности 1-08 80 02 – Теория и методика обучения и воспитания (в области химии) и успешно защитившим магистерскую диссертацию, присваивается степень «Магистр педагогических наук».

Учебный план магистратуры по 1-08 80 02 – Теория и методика обучения и воспитания (в области химии) включает:

1. Цикл дисциплин кандидатских экзаменов и зачета:

1.1. Философия и методология науки



1.2. Иностранный язык

1.3. Основы информационных технологий

2. Цикл дисциплин специальной подготовки:

2.1. Государственный компонент

2.1.1. Педагогика и психология высшей школы

2.1.2. Методика и техника научного исследования

2.2. Компонент учреждения высшего образования

2.2.1. Методика преподавания химии в средней и высшей школе

2.2.2. Методика проведения химико-педагогических исследований

2.2.3. Дифференциация обучения химии

3. Научно-исследовательская работа

4. Практика

5. Итоговая аттестация

Более подробно рассмотрим содержание курсов магистерских дисциплин, отражающих специфику специальности «Теория и методика обучения и воспитания (в области химии)».

Основная цель курса «Методика преподавания химии в средней и высшей школе» заключается в формировании у магистрантов целостных представлений об общих вопросах методики обучения химии в средней и высшей школе и подготовке их к профессиональной деятельности преподавателя химии.

Задачи изучения этой дисциплины предполагают формирование у магистрантов системных знаний об:

- особенностях отбора и конструирования содержания курса химии в учреждениях общего среднего образования, а также в высших учебных заведениях;
- целях, задачах, методах, средствах и организационных формах обучения химии в средней и высшей школе;
- основных методических пособиях, научно-популярной и периодической литературе по химии и методике обучения химии;
- возможностях использования компьютера, Интернет-ресурсов и информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения химии в средней и высшей школе;
- требованиях к кабинету химии, правилам безопасности при хранении химических реактивов и оборудования и др.

Одновременно ставятся задачи формирования у магистрантов комплекса химико-методических умений:

- готовить и проводить учебные занятия разных типов в учреждениях общего среднего образования и высших учебных заведениях;
- отбирать и самостоятельно составлять дидактические материалы для закрепления и проверки знаний и умений, осуществлять различные способы контроля знаний школьников и студентов;
- организовать работу учащихся и студентов в кабинете химии, проводить учебный химический эксперимент;
- целенаправленно наблюдать за деятельностью учащихся и студентов, проводить простейший педагогический эксперимент.



Содержание курса «Методика преподавания химии в средней и высшей школе» включает 5 основных разделов (модулей):

1. Методика обучения химии как наука и учебная дисциплина
2. Модель специалиста преподавателя химии. Цели и задачи обучения химии в средней и высшей школе
3. Методы обучения химии в средней и высшей школе
4. Контроль результатов обучения химии в средней и высшей школе
5. Организационные формы обучения химии в средней и высшей школе

Магистерский курс «Методика проведения химико-педагогических исследований» ставит своей целью подготовку будущих магистров педагогических наук к осуществлению научно-исследовательской деятельности химико-методической направленности.

Задачи изучения этой дисциплины заключаются в формировании у магистрантов системных знаний об:

- инновационных процессах в системе химического образования, проблемах и перспективах его развития;
- теоретических основах и методологии проведения химико-педагогических исследований;
- методике организации и оценки эффективности химико-педагогических исследований, необходимых для написания магистерской диссертации.

Этот курс предполагает формирование у магистрантов химико-методических умений:

- применять общенаучные и общепедагогические методы в химико-методических исследованиях;
- выполнять научно-исследовательскую работу по теории и методике обучения химии в средней и высшей школе;
- наблюдать, обобщать и использовать в своей практике передовой педагогический опыт учителей химии и преподавателей химических дисциплин;
- разрабатывать методические аспекты совершенствования химического и химико-педагогического образования;
- строить научные гипотезы и проводить в соответствии с ними теоретические исследования и педагогический эксперимент;
- обрабатывать, систематизировать и интерпретировать полученные в результате теоретического и экспериментального исследования факты;
- формулировать выводы и на их основе совершенствовать теорию и методику обучения химии в средней и высшей школе.

Содержание курса «Методика проведения химико-педагогических исследований» включает 3 модуля:

1. Методология химико-педагогических исследований.
2. Методика и организация химико-педагогического исследования.
3. Оценка эффективности химико-педагогического исследования.

Ведущей целью магистерского курса «Дифференциация обучения химии» является формирование у магистрантов целостных представлений о дифференциации обучения химии на старшей ступени обучения в лицеях и гимназиях.



Задачи этого курса заключаются в формировании у магистрантов знаний о:

- теории, методологии и методике реализации дифференцированного и интегративного подходов в обучении химии;
- психофизиологических особенностях учащихся лицейских и гимназических классов разного направления и подходах к дифференциации обучения химии на их основе;
- наиболее приемлемых методах, методических приемах и средствах обучения химии в лицейских и гимназических классах химико-биологического, физико-математического, филологического и обществоведческого направлений;
- возможностях постановки химического эксперимента в лицейских и гимназических классах разного направления и требованиях к нему.

Курс «Дифференциация обучения химии» направлен на формирование у будущих магистров химико-методических умений:

- выявлять психофизиологические особенности учащихся лицейских и гимназических классов разного направления, их познавательные интересы;
- отбирать и использовать наиболее эффективные формы и методы обучения химии и контроля его результатов с учетом особенностей познавательных процессов учащихся лицейских и гимназических классов разного направления;
- осуществлять тематическое планирование, разрабатывать и проводить уроки химии в лицейских и гимназических классах разного направления;
- составлять химические задачи в соответствии с направлением лицейского или гимназического класса и использовать их;
- отбирать опыты для химического эксперимента, проводить и комментировать их с учетом специфики направления класса.

Содержание курса включает 5 основных тем:

1. Дифференцированный и интегративный подход к обучению химии.
2. Особенности учебно-познавательной деятельности учащихся лицеев и гимназий разного направления и подходы к обучению химии на их основе.
3. Методические особенности обучения химии в лицейских и гимназических классах химико-биологического направления.
4. Специфика обучения химии в лицейских и гимназических классах физико-математического направления.
5. Методические подходы к обучению химии в лицейских и гимназических классах гуманитарных направлений.

Важнейшим требованием к специалисту, закончившему вторую ступень высшего образования, является выполнение и защита магистерской диссертации. Магистерская диссертация является результатом самостоятельного творческого исследования, проведенного магистрантом по актуальным проблемам методики обучения химии и химического образования. С другой стороны, магистерская диссертация является квалификационной работой, свидетельствующей об уровне подготовки выпускника магистратуры.

Тематика магистерских исследований, выполненных на кафедре химии «ВГУ имени П.М. Машерова», чрезвычайно разнообразна. Однако следует отметить, что защищенные магистерские работы всегда несли практико-ориенти-



рованный характер, соответствуя этапам развития химического образования в средней и высшей школе. Приведем тематику таких работ:

– Сочетание элементов отдельных педагогических технологий при организации личностно-ориентированного обучения химии (на материале сельской школы) (Е.М. Жук, 2001);

– Методические особенности обучения химии в классах физико-математического профиля (М.Н. Шашков, 2003);

– Методические особенности обучения химии в классах художественного направления (Т.В. Боброва, 2008);

– Методика компьютерной поддержки курса общей и неорганической химии на биологическом факультете классического университета (А.А. Белохвостов, 2009);

– Методические особенности конструирования и использования факультативных курсов по химии на основе реализации принципа историзма (А.С. Берестнев, 2009);

– Система непрерывного химико-экологического образования в средней общеобразовательной школе (Го Кунь, 2009);

– Теория и практика реализации культурологического подхода в обучении химии (М.В. Добрецова, 2011);

– Методика реализации межпредметных связей химии и физики при обучении химии в средней общеобразовательной школе (А.Н. Букато, 2011);

– Организация проектной деятельности школьников на основе межпредметной интеграции (на материале учебных предметов «Химия» и «Биология») (И.Г. Бедарик, 2012);

– Методика организации факультативных занятий по химии в VII классе (Д.Д. Сафроненко, 2012) и др.

Химико-методическая подготовка в магистратуре УО «ВГУ имени П.М. Машиера» продолжается и в настоящее время.

УДК 378.02:37.016

С.В. БАСОВ, В.Н. БОСАК

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ЭКСКУРСИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ХИМИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Известно, что внеаудиторные занятия (олимпиады, викторины, конференции, экскурсии и др.), наряду с лекциями, лабораторными, семинарскими и практическими занятиями, являются одной из важнейших форм организации учебно-воспитательного процесса. Они расширяют и углубляют кругозор обучающихся, развивают интерес к предмету, самостоятельность и творческую активность [1].

Несмотря на важность внеаудиторной самостоятельной работы, к ее организации существуют различные подходы. Некоторые преподаватели считают,



что она должна проходить без участия в ней самого преподавателя, а другие предполагают это необходимым; говорят о строгой индивидуализации самостоятельной работы и о коллективных формах ее проведения. Однако в любом случае преподаватель вынужден организовывать проведение лекций, семинаров, лабораторного практикума и в первую очередь внеаудиторной работы таким образом, чтобы они проходили при максимальном самостоятельном вкладе обучающихся в приобретение ими новых знаний и формирования творческого мышления. При этом эффективность самостоятельной внеаудиторной работы определяется не числом самостоятельно решенных задач или количеством страниц текста реферата или курсовой работы, а объемом и качеством приобретенных знаний и сформированностью навыков познавательной деятельности [2].

В 2011-2012 гг. на кафедре инженерной экологии и химии авторами был проведен эксперимент по оценке эффективности такой формы внеаудиторной работы, как экскурсия на предприятие по утилизации отходов.

Утилизация бытовых, промышленных и других отходов – очевидная проблема, с которой сталкиваются все населенные пункты. Однако, по понятным причинам, в городах и промышленных центрах масштаб этой проблемы заставляет искать различные подходы к ее решению. Во многих странах всерьез рассматривают отходы как возобновляемый источник энергии. А в Брестской области еще совсем недавно основным методом утилизации отходов являлось их захоронение на 28 крупных полигонах и свалках. Общая площадь земель, занятая такими полигонами, составляла 143 га. Ежегодно на них поступало около полутора миллионов метров кубических бытовых и производственных отходов [3].

Брест стал первым городом в нашей стране, где в настоящее время проблема «борьбы» с отходами решается на принципиально новой основе: комплексно и с внедрением новейших европейских технологий компании STRABAG Umwelthanlagen GmbH (г. Дрезден, ФРГ).

Строительство Брестского мусороперерабатывающего завода (БМПЗ) началось в 2008 году и проходило в два этапа. Ввод первой из двух очередей завода состоялся в октябре 2010 года, второй – в сентябре 2012. Теперь на предприятии перерабатываются все образующиеся в городе коммунальные отходы. Конечная цель проекта – механико-биологическая переработка до 100 тыс. тонн в год твердых бытовых отходов и до 370 тыс. м³ в год ила и осадков сточных вод из городских очистных сооружений. Очевидно, что реализация этого проекта не только улучшит экологическую обстановку в Бресте и прилегающем регионе, но и решает другие важные задачи – извлечение вторичных материальных ресурсов (макулатуры, пластмасс, металлов, стеклобоя, высокотеплотворных отходов и др.) с последующим вовлечением их в хозяйственный оборот; сбраживание биологического материала и получение биогаза, используемого для выработки электрической и тепловой энергии для собственных нужд и нужд города; стабилизация и снижение объемов захоронения отходов, ила и осадков сточных вод; получение сульфата аммония с дальнейшим использованием его в качестве удобрения.

По согласованию с деканатами машиностроительного факультета и факультета водоснабжения и гидромелиорации БрГТУ на БМПЗ были организованы



экскурсии как элемент химического и экологического практикума для студентов дневной формы обучения специальностей 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 1-33 01 07 «Природоохранная деятельность».

Следует отметить понимание руководства БМПЗ, в лице директора Делесевича А.Н., необходимости и значения подобных экскурсий, как в плане получения новых знаний студентами, так и в знакомстве их с потенциальным местом работы – сегодня на БМПЗ занимают ряд ответственных инженерных должностей недавние выпускники БрГТУ. Необходимость подобного взаимодействия вузов с организациями, которые имеют потребность в специалистах с соответствующим высшим образованием, отмечена в Кодексе Республики Беларусь об образовании [5, с.210].

Самостоятельная работа студентов в процессе экскурсии и по ее завершении включала сбор необходимой информации для последующего написания и защиты отчета (реферата) на заранее определенную вариантом задания тему. При этом отчет должен содержать как общую, информационную (реферативную), часть, так и расчетную, соответствующую индивидуальному заданию.

В качестве типовых вариантов задания предлагалось:

1) рассчитать объем биогаза, получаемого в метантенках путем анаэробного сбраживания определенного количества осадков сточных вод и ила, в определенный период времени;

2) оценить эффективность и особенности сжигания биогаза в мини-ТЭЦ для выработки тепло- и электроэнергии по сравнению с импортируемым природным газом;

3) объяснить принцип работы системы очистки воздуха. Провести оценку расхода количества воды и серной кислоты в этой системе и объема получаемого сульфата аммония;

4) определить технические и технологические возможности БМПЗ по переработке пластмасс, резины и других высокотеплотворных фракций отходов, которые могут рассматриваться в качестве топлива;

5) рассчитать суммарную теплотворную способность пластмасс и других полимерсодержащих отходов в бытовом мусоре, в определенный период времени по данным [4, с.160];

б) установить принципы организации экологического мониторинга на БМПЗ и прилегающих территориях, оценить объем вредных выбросов в окружающую среду от деятельности предприятия по утилизации отходов.

Анализ составленных и защищенных по итогам экскурсии на БМПЗ отчетов показал, что большинство студентов успешно справились с теоретической и расчетной частью. При этом часть студентов самостоятельно выразила желание защищать отчет в форме компьютерной презентации, сопровождая доклад необходимыми иллюстрациями.

Таким образом, экскурсия на предприятие по утилизации отходов, как форма внеаудиторной работы и элемент химического и экологического практикума студентов инженерных специальностей, развивающая навыки самостоятельной работы студентов, интерес к предмету, самостоятельность и творческую активность, показала свою эффективность.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учеб. для студ. высш. учеб. заведен. / Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
2. Зайцев, О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты: учеб. для студ. высш. учеб. заведен. / О.С. Зайцев. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 384 с.
3. Ялковская, Т.А. Утилизация отходов – одна из важнейших экологических проблем Брестской области / Т.А. Ялковская // Новое в экологии и безопасности жизнедеятельности: сборник материалов областной научно-технической конференции; под ред. П.П. Строкач. – Брест: БрГТУ, 2001. – С.109-113.
4. Зинович, З.К. Рециклинг полимеров: информационные, экологические и технологические аспекты / З.К. Зинович, В.А. Халецкий. – Минск: Издательство С.Лаврова, 1999. – 252 с.
5. Кодекс Республики Беларусь об образовании. – Минск: РИВШ, 2011. – 352 с.

УДК 372.854

А.А. БЕЛОХВОСТОВ

УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ РЕШЕНИЮ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ СРЕДСТВ

Решение химических задач играет важнейшую роль в процессе обучения химии. При этом решение задач – это не самоцель, а средство обучения химии, способствующие прочному усвоению учебного материала по предмету. Однако возможности использования электронных средств в обучении школьников решению химических задач в методике обучения химии практически не исследованы. Мы выделяем два основных направления в использовании электронных ресурсов при обучении школьников решению расчетных задач по химии [2].

Первое направление связано с использованием интерактивных тренажеров и самоучителей. Второе направление – применение компьютерных программ для химических расчетов (химических калькуляторов).

1. *Использование интерактивных электронных средств обучения: тренажеров и самоучителей.* Примером интерактивного самоучителя по решению расчетных задач может служить электронное средство обучения «1С: Образовательная коллекция. Химия для всех – XXI: Решение задач. Самоучитель» (Рисунок 1). Разработана она в межвузовской лаборатории интенсивных методов обучения – SPLINT (КГПУ им. К.Э. Циолковского, МПГУ, МГУ им. М.В. Ломоносова).



Рисунок 1 – Обложка электронного средства обучения «1С: Образовательная коллекция. Химия для всех – XXI: Решение задач. Самоучитель»

В основу этого самоучителя положена модель индивидуальной работы учащегося [3]. Базы данных программы включают свыше 1100 различных задач



и позволяют проводить их поиск по теме школьного курса химии, типу задачи, ее сложности, веществу, а также их сочетаниям.

Самоучитель имеет трехконный интерфейс, размер окон может при необходимости регулироваться самим пользователем. В верхнем окне постоянно находится условие решаемой задачи. В правом окне последовательно появляются задания, требующие выполнения действий, из которых складывается решение задачи в целом. Внизу слева расположено поле для ввода ответа.

В программу заложено «понимание» компьютером различных по форме, но правильных по своему содержанию ответов. После ввода правильного ответа в правом окне появляется соответствующий фрагмент решения и происходит формирование решения задачи в целом. В случае затруднений учащийся может воспользоваться технической помощью, предметной подсказкой, справочниками или посмотреть иллюстративный материал фото- или видеоальбомов. При необходимости есть возможность сразу получить подробное решение задачи. По завершении работы с самоучителем дается мотивационная оценка деятельности учащегося в зависимости от уровня его самостоятельности и успешности его деятельности.

Работа с самоучителем на уроке может быть организована фронтальной, групповой или индивидуальной форме. При фронтальной работе учитель объясняет решение задачи, демонстрируя его этапы на экране. Учащиеся слушают, наблюдают, принимают участие в планировании решения, осмысливают и записывают. Для групповой работы учащиеся разбиваются на группы. Один учащийся в группе назначается консультантом-проктором. Учитель направляет процесс обучения и наблюдает. Группам можно давать различные задачи, это индивидуализирует обучение. При индивидуальной работе учащиеся выполняют от 4 до 7 задач на уроке. Урок начинается с актуализации знаний. Затем следует самостоятельная работа с ЭСО в интерактивном режиме. Наблюдая за учащимися и их результатами, учитель оценивает знания каждого и корректирует учебный процесс. Работа с «самоучителем» будет полезна при подготовке к централизованному тестированию по химии.

В ряде случаев для получения дополнительных сведений о веществах, понятиях и явлениях, о которых идет речь в задаче, можно воспользоваться гиперссылками. При необходимости есть возможность сразу получить подробное решение задачи. В качестве примера приведем условие одной из задач и решение, которое предлагают авторы электронного ресурса.

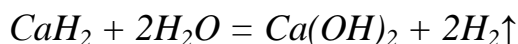
Задача 10060802

Какое количество вещества оксида меди(II) можно восстановить газом, выделившимся при взаимодействии гидрида кальция массой 1,68 г с водой массой 18 г?

<i>Дано:</i>	<i>Решение</i>
$m(\text{CaH}_2) = 1,68 \text{ г}$	1. Химическая реакция между гидридом кальция и водой приводит к образованию водорода.
$m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}$	2. Составим схему реакции, происходящей между гидридом кальция и водой.
$n(\text{CuO}) - ?$	$\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\uparrow$



3. Уравнение реакции гидрида кальция с водой можно представить в следующем виде:



4. Молярная масса гидрида кальция численно равна относительной молекулярной массе этого вещества:

$$Mr(\text{CaH}_2) = Ar(\text{Ca}) + 2Ar(\text{H})$$

$$Mr(\text{CaH}_2) = 40 + 2 \cdot 1$$

$$Mr(\text{CaH}_2) = 42$$

$$M(\text{CaH}_2) = 42 \text{ г/моль}$$

5. Молярная масса воды численно равна относительной молекулярной массе её:

$$Mr(\text{H}_2\text{O}) = 2Ar(\text{H}) + Ar(\text{O})$$

$$Mr(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16$$

$$Mr(\text{H}_2\text{O}) = 18$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}$$

6. Количество вещества водорода находим по тому веществу, какое полностью вступает в реакцию, т.е. находится в недостатке по отношению к другому веществу, участвующему в реакции.

7. Вещество, взятое в недостатке, определяем в результате сравнения соотношения количеств вещества исходных соединений, рассчитанного по уравнению реакции, и соотношения количеств вещества исходных реагентов, рассчитанного из условия задачи.

8. Найдём количества вещества исходных реагентов с помощью формулы:

$$n(\text{X}) = m(\text{X})/M(\text{X})$$

9. Количество вещества гидрида кальция находим как отношение его массы к молярной массе:

$$n(\text{CaH}_2) = m(\text{CaH}_2)/M(\text{CaH}_2)$$

$$n(\text{CaH}_2) = 1,68 \text{ г}/42 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{CaH}_2) = 0,04 \text{ моль}$$

10. Количество вещества воды рассчитаем как отношение её массы к молярной массе:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})/M(\text{H}_2\text{O})$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}/18 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ моль}$$

11. По условию задачи молярные соотношения исходных веществ равны:

$$n(\text{CaH}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 0,04 : 1$$

$$n(\text{CaH}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 1 : 25$$

12. В соответствии с уравнением реакции соотношение количеств вещества исходных соединений равно:

$$n(\text{CaH}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 1 : 2$$

$$n(\text{CaH}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ моль} : 2 \text{ моль}$$

13. По уравнению реакции для взаимодействия с 1 моль гидрида кальция необходимо 2 моль воды. Вещества даны в условии в следующем соотношении:

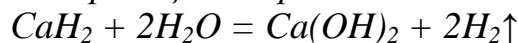
$$n(\text{CaH}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 0,04 \text{ моль} : 1 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaH}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ моль} : 25 \text{ моль}$$



Получается, что воды дано намного больше, чем требуется по уравнению реакции. Следовательно, вода в избытке. CaH_2 прореагировал полностью. Расчет проводим по гидриду кальция.

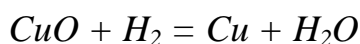
14. Рассмотрим уравнение реакции гидроксида



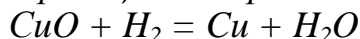
Количество вещества образовавшегося водорода в 2 раза больше количества вещества прореагировавшего гидроксида кальция. Так как по условию задачи $n(\text{CaH}_2) = 0,04$ моль, следовательно $n(\text{H}_2) = 0,08$ моль.

15. Химическая реакция между оксидом меди (II) и водородом приводит к образованию меди и воды.

16. Реакция между оксидом меди (II) и водородом может быть описана уравнением:



17. Рассмотрим уравнение реакции водорода с оксидом меди (II):



Количество оксида меди (II) равно количеству вещества водорода. Так как по условию задачи $n(\text{H}_2) = 0,08$ моль, следовательно, и $n(\text{CuO}) = 0,08$ моль.

Ответ: выделившийся водород может восстановить 0,08 моль оксида меди (II).

2. Применение программ для химических расчетов – химических калькуляторов. В этом случае компьютер выступает как средство, решающее химическую задачу. Учащийся вводит данные и анализирует выданный компьютером результат [1]. Приведем примеры наиболее распространенных химических калькуляторов:

Готовим растворы v2.1. Данная программа (рисунок 2) предназначена для разного рода работы с растворами, а именно:

- приготовление растворов заданного объема и концентрации,
- перерасчет концентрации из одной в другую, перерасчет концентраций при смешивании двух или более растворов,
- разбавление растворов, расчет соотношений двух растворов для получения конечного с известной концентрацией и объемом,
- приготовление различных типов буферных растворов,

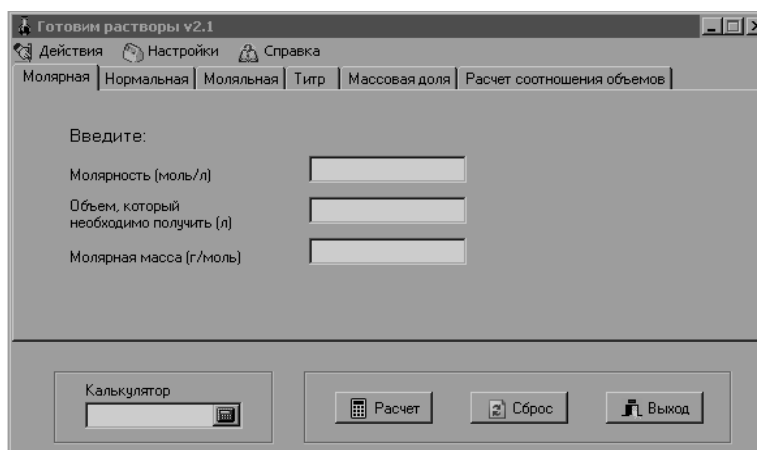


Рисунок 2 – Рабочее окно программы «Готовим растворы v2.1»



- кроме того, программа считает погрешность концентрации,
- возможно приготовление неводных растворов.

BestChem. Программа BestChem (рисунок 3) предназначена для решения разнообразных задач по химии.

Сюда входят задачи, предполагающие количественные расчеты по химическим уравнениям. Это задачи на расчет по уравнению реакции массы вещества, объема выделившегося газа (в случае газообразных веществ), решение задач, когда одно из реагирующих веществ взято в избытке, причем исходные вещества могут быть заданы любыми параметрами.

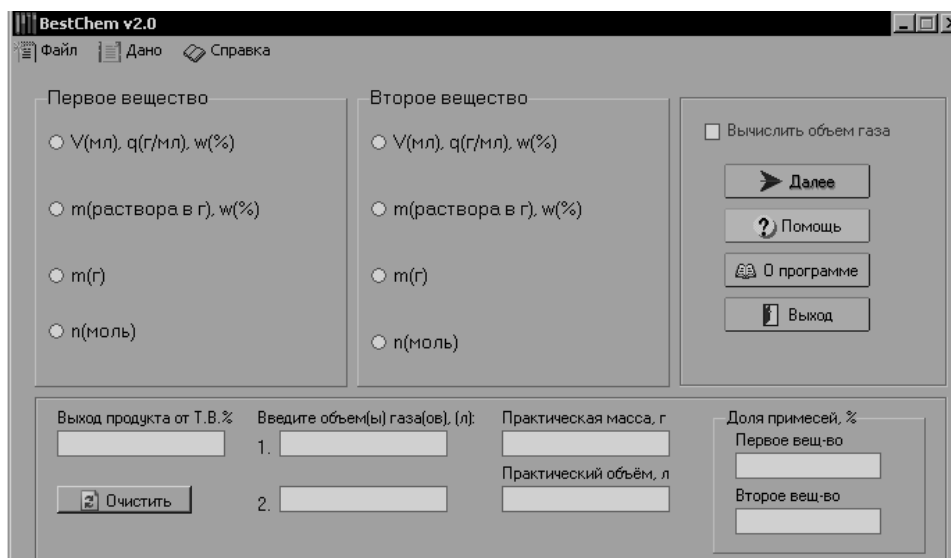


Рисунок 3 – Рабочее окно программы BestChem

Программа BestChem умеет решать задачи, в которых задана доля примеси в веществах, а так же дан выход продукта реакции, или масса (объем) полученного вещества. Программа позволяет установить то число символов, до которого будут округляться все полученные результаты.

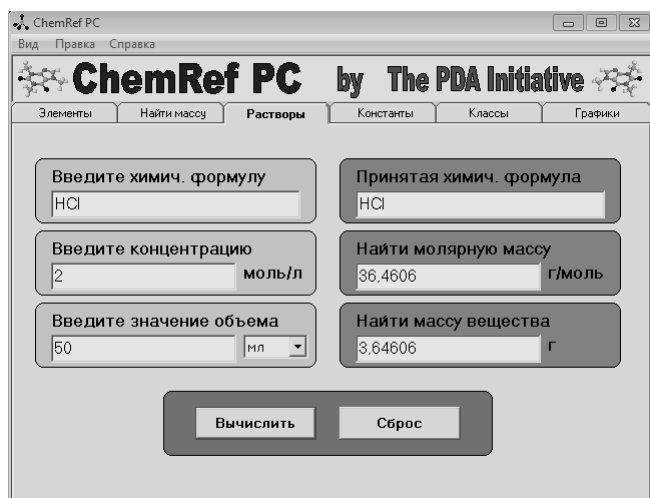


Рисунок 4 – Рабочее окно программы ChemRef PC

Программа содержит встроенную периодическую систему элементов; при щелчке по каждому элементу появляется информация о его свойствах

Chem Ref PC. Программа представляет собой калькулятор и справочник по химии (рисунок 4), находит молекулярную массу вещества по химической формуле, рассчитывает количество вещества по известной массе (и наоборот), рассчитывает массу растворенного вещества, необходимую для приготовления раствора.

Кроме того, программа строит графики зависимости потенциала ионизации, радиуса атома и других величин от величины заряда ядра.



Chemix v2.01. Мощный химический информационный центр со множеством полезных инструментов (рисунок 5). К ним относятся:

- «Уравнитель химических реакций» – помогает расставить коэффициенты;
- «Блок термохимии» – рассчитывает тепловой эффект химической реакции по ее уравнению, определяет, теплоты образования реагентов, изменение энергии Гиббса в ходе реакции, изменение энтропии и др;
- «Блок электрохимии» – содержит базу данных, где можно посмотреть стандартные окислительно-восстановительные потенциалы множества химических реакций;
- «Молекулярный калькулятор» – вычисляет массовые доли элементов по брутто-формуле вещества.

Программа также содержит разделы «Растворимость веществ», «Кислотно-основные равновесия», «Спектроскопия» и др.



Рисунок 5 – Рабочее окно Chemix v2.01

Такие программы могут быть полезными для выполнения многочисленных однообразных расчетов учащимися, которые хорошо владеют техникой вычислений. Химические калькуляторы практически не учат, как решать химические задачи, а нацелены только на получение быстрого результата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахлебинин, А.К. Компьютерные программы для обучения решению задач по химии / А.К. Ахлебинин, Л.Г. Лазыкина, А.С. Кракосевич, Э.Е. Нифантьев // Химия в школе. – 2002. – № 4. – С. 51-55.
2. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования: учебное пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв – 2012. – 206 с.
3. Чайков, С.Г. Методика обучения учащихся решению химических задач с использованием информационных технологий: автореф. дис. канд. пед. наук / С.Г. Чайков. – М., 2004. – 16 с.



УДК 371.3.033:54:37.091.26

И.К. БЕРЕШКО, Н.В. БОБРУЙКО, С.М. ПАНТЕЛЕЕВА

*УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», г. Гомель*

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ НА ОСНОВЕ ТЕСТ-МЕТОДОВ

В теории педагогики обоснованы и развиты положения о содержании научных знаний о природе и способах их раскрытия, о формировании мировоззрения в процессе познания природы, о нравственно-эстетическом развитии школьника под воздействием природы, о месте и значении общения ребенка с природой в системе его образования. *"Общение с природой не только доставляет эстетическое наслаждение, но и влияет на формирование мировоззрения детей, на их нравственное развитие, расширяет их кругозор, обогащает впечатление"*, – так считал К.Д. Ушинский.

В настоящее время формируется система экологических знаний как важная составляющая развития экологической культуры учащихся, которая в наиболее общем смысле может быть понимаема как новообразование в личности, основанное на развитии её интеллектуальной, деятельностной сфер и выражающееся в экологически обоснованном взаимодействии человека с окружающей средой.

Школьники способны эффективно усваивать экологические знания, опираясь на знания по химии и биологии. Но если на уроках биологии проще вести разговор о биологической экологии, то знания химии открывают как негативные стороны вмешательства человека в природную среду, так и возможные пути оптимизации влияния на неё. Решать экологические проблемы можно с помощью как научных, так и технических достижений, но движущей силой при этом должны быть высокие нравственность и экологическая культура каждого человека и общества в целом, которые тесно взаимосвязаны [1].

При изучении проблем охраны окружающей среды особая роль принадлежит химическому эксперименту – важнейшей составной части школьного курса химии. Так, при изучении темы «Оксиды азота. Азотная кислота. Минеральные удобрения» учащиеся проводят химический эксперимент, связанный с обнаружением нитратов в овощах, фруктах, продуктах питания.

Одним из распространенных видов удобрений являются нитраты – соли азотной кислоты. Большую часть их вносят в почву в виде азотных удобрений. Корни растений хорошо усваивают нитраты. В растениях нитраты в ходе цепочки химических реакций превращаются в аминокислоты, из которых образуются белки, необходимые для любого живого организма. Если по какой-либо причине цепь этих превращений нарушается, то нитраты не успевают полностью превратиться в аминокислоты и могут отложиться в различных частях растений [2].

Нитраты обладают токсичностью для человека: они под воздействием фермента нитратредуктазы восстанавливаются до нитритов, которые взаимодействуют



вуют с гемоглобином крови, окисляя 2-валентное железо в 3-валентное. В результате образуется метгемоглобин, который уже не способен переносить кислород. Тканевая гипоксия нарушает нормальное дыхание клеток и тканей организма, в результате чего накапливаются молочная кислота, холестерин и резко падает количество белка. Нитраты опасны для грудных детей, так как их ферментная основа несовершенна; восстановление метгемоглобина в гемоглобин идет медленно. Токсичные анионы способствуют развитию патогенной кишечной микрофлоры, которая выделяет в организм человека токсины, вызывая его отравление [3].

Определить по внешнему виду содержание нитратов в овощах и фруктах трудно или вообще невозможно. Исходя из всего этого учащимся была поставлена цель: выявить наибольшую концентрацию содержания нитратов в продуктах, купленных на рынке и собранных с приусадебного участка.

Способы определения нитратов можно разделить на три группы.

Определения нитратов в воде, фруктах и овощах в домашних условиях. Для этого нужно приобрести в аптеке таблетки риванола, разбавленную соляную кислоту и физиологический раствор. Таблетку риванола растворяют при нагревании в 200 мл соляной кислоты, получая так называемый риванольный реактив. К 1 мл исследуемой воды прибавляют 2 мл физиологического раствора, затем 2 мл полученного раствора смешивают с 1 мл риванольного реактива. Если появляется бледно-розовая окраска – значит, уровень нитратов в питьевой воде недопустимо высок. Вместо воды можно взять 2 мл разведенного сока, полученного из внутренней части фруктов и овощей, смешать с 1 мл солянокислого раствора риванола и добавить на кончике ножа немного порошка цинка. Если в соке содержится больше 20 мг/л нитратов, то появляется бледно – розовая окраска.

Определение нитратов в химической лаборатории. Для этого 0,1 г дифениламина растворяют в 10 мл концентрированной серной кислоты. В каплю растительного сока добавляют несколько капель раствора дифениламина, который в присутствии нитрат - ионов даёт синюю окраску. При отсутствии нитратов цвет не изменяется.

Ионометрический метод. Метод основан на извлечении нитратов раствором алюмокалиевых квасцов с последующим измерением концентрации нитратов с помощью ионоселективного нитратного электрода и является экспрессным. Метод применяется для продуктов, не содержащих хлоридов, и продуктов, в которых содержание хлоридов не превышает содержание нитратов более чем в 50 раз.

Подготовка к испытанию. Приготовление растворов сравнения. Основной раствор азотнокислого калия или азотнокислого натрия с $(\text{NO}_3^-) = 0,1$ моль/дм³ ($\text{pC}_{\text{NO}_3^-} = - \lg C = - 1$): 10,110 г азотнокислого калия или 8,500 г азотнокислого натрия растворяют в растворе алюмокалиевых квасцов и доводят объем до 1000 см³ этим же раствором. Раствор хранят не более одного года. При появлении мути или осадка раствор заменяют свежеприготовленным.



Раствор сравнения с $(\text{NO}_3^-) = 0,01$ моль/дм³ ($p\text{CO}_{\text{NO}_3^-} = -\lg C = 2,0$): готовят в день проведения испытания из основного раствора, с $(\text{NO}_3^-) = 0,1$ моль/дм³, разведением в 10 раз. Для этого отбирают пипеткой 10 см³ раствора, вносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят объем до 100 см³ раствором алюмокалиевых квасцов, перемешивают. Раствор алюмокалиевых квасцов используют для всех последующих разведений.

Раствор сравнения с $(\text{NO}_3^-) = 0,001$ моль/дм³ ($p\text{CO}_{\text{NO}_3^-} = -1 \lg C = 3$): готовят в день проведения испытания разведением в 10 раз раствора с $(\text{NO}_3^-) = 0,01$ моль/дм³. Раствор сравнения с $(\text{NO}_3^-) = 0,0001$ моль/дм³ ($p\text{CO}_{\text{NO}_3^-} = -\lg C = 4$): готовят в день проведения испытания разведением в 10 раз раствора с $(\text{NO}_3^-) = 0,001$ моль/дм³.

Подготовка электродов к работе. Мембранный нитратный ионоселективный электрод и хлорсеребряный электрод готовят к работе в соответствии с инструкцией, прилагаемой к электродам. Перед началом работы мембрану ионоселективного электрода вымачивают в течение 24 ч в растворе азотнокислого калия или азотнокислого натрия с $(\text{NO}_3^-) = 0,1$ моль/дм³ при температуре (20 ± 5) °С. Между измерениями электрод хранят в растворе сравнения с $(\text{NO}_3^-) = 0,0001$ моль/дм³. При длительных перерывах в работе электрод хранят сухим; перед измерением электрод вымачивают в течение 1-2 ч в растворе сравнения с $(\text{NO}_3^-) = 0,1$ моль/дм³. Вспомогательный хлорсеребряный электрод хранят в воде.

Подготовка проб. 10,0 г анализируемого продукта помещают в плоскодонную или коническую колбу, приливают 50 см³ раствора алюмокалиевых квасцов, закрывают пробкой и встряхивают на аппарате для встряхивания в течение 5 мин [4].

При проведении эксперимента были выбраны методики, наиболее простые в исполнении, имеющие достаточную для подобного рода исследований точность и наиболее экспрессные. Для анализа овощей на нитраты был использован ионометрический метод анализа, включающий в себя первоначальное экстрагирование нитрат - ионов из овощей, а также качественный анализ с использованием дифениламина и концентрированной серной кислотой с последующим наблюдением окрашивания исходного раствора.

Полученные данные свидетельствовали о том, что в образцах, купленных на рынке, концентрация нитрат иона в мг/кг значительно выше, чем в образцах, выращенных на дачном участке. По результатам можно сделать вывод: содержание нитратов зависит прежде всего от свойств почвы, от режима минерального питания растений. Органические удобрения положительно влияют на капусту, морковь, свеклу, петрушку, картофель, шпинат. Нерациональное использование химических удобрений приводит к сильному накоплению нитратов, особенно в столовых корнеплодах. Содержание нитратов возрастает сильнее при использовании нитратных удобрений (KNO_3 , NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), чем при употреблении аммонийных. Уменьшается содержание нитратов в растениях и в результате замены минеральных удобрений на органические, которые постепенно разлагаются и усваиваются растениями.

При проведении качественного анализа с использованием дифениламина и концентрированной серной кислоты установлено, что содержание нитратов оп-



ределяется и окрашивание раствора произошло: от светло-голубого до темно-синего в огурцах и помидорах следующих производителей: (коммунальное сельскохозяйственное унитарное предприятие (далее – КСУП) «Тепличное», КСУП «Восток», КСУП «Речица»). У производителя КСУП «Терюха» и в овощах, выращенных на дачном участке, содержание нитратов составило минимальное количество, что проявилось в отсутствии окрашивания.

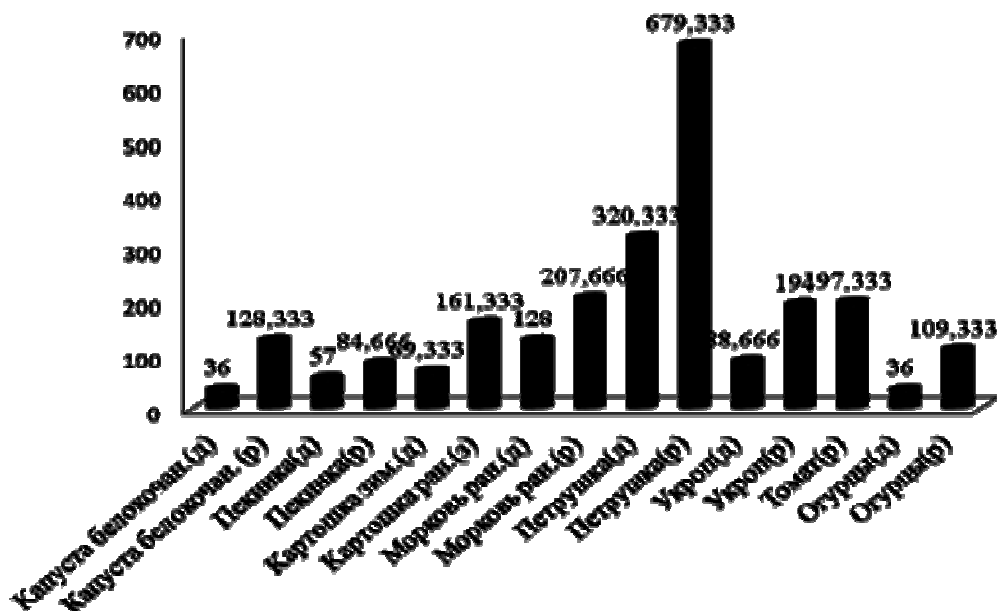


Рисунок 1 – Содержание нитратов в овощах (мг/кг).

Сравнительная характеристика наличия нитратов в овощах в результате качественного анализа (по окрашиванию раствора).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика наличия нитратов в овощах по результатам качественного анализа (окрашивание раствора)

Овощи	Светло-голубое окрашивание	Темно-синее окрашивание	Окрашивание отсутствует
Томаты КСУП «Восток»	+		
Огурцы КСУП «Тепличное»		+	
Огурцы КСУП «Терюха»			+
Томаты КСУП «Тепличное»	+		

Данный эксперимент носит практико-ориентированный характер и создает благоприятные условия для формирования ряда познавательных и научно-исследовательских умений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аргунова, М.В. Стратегия формирования экологической культуры школьников / М.В. Аргунова // Химия в школе. – 2009. – №1. – С. 40-44.
2. Митченков, В.Т. Минеральные удобрения и качество растительных сельскохозяйственных продуктов / В.Т. Митченков // Вопросы питания. – 1991. – №6. – С. 38-41.
3. Жукова, Г.Ф. Методы определения нитратов и нитритов в пищевых продуктах: обзорная информация / Г.Ф. Жукова – М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1989. – 34 с.
4. Иванова, Т.И. Химия и экология // Химия в школе. – 2008. – №10. – С. 41-42.



УДК 639.1.057.3

В.Д. БОНДАРЕНКО, П.Б. ХОЕЦКИЙ, Э.Н. РИЗУН

*Национальный лесотехнический университет Украины,
г. Львов, Украина*

ОХОТОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ АСПЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В УКРАИНЕ

В Национальном лесотехническом университете Украины профессиональную экологическую подготовку получают специалисты, которых готовят к работе, прежде всего, в государственных органах управления в области лесопользования, охраны окружающей среды, озеленения населенных мест, охотничьего хозяйства [5]. В университете разработана и реализуется программа экологизации фундаментальных естественных, гуманитарных и специальных дисциплин. Цель программы – внедрить в систему высшего образования элементы экологизации учебных дисциплин как составной части современной дидактики, отвечающей программам ООН в части подготовки высококвалифицированных специалистов для целей стабильного развития, сохранения биоразнообразия и естественной среды обитания человечества.

Охотничье хозяйство – специфическая сфера социально-экономической деятельности людей, важная составляющая общегосударственной системы природопользования. В Украине для развития охотничьего хозяйства создана законодательная база, определены правовые, экономические и организационные принципы [1]. Техническую политику в области охотничьего хозяйства на всей территории Украины (не только в пределах земель Гослесфонда) осуществляет государственное Агенство лесных ресурсов. Основные задачи осуществляемой Агенством технической политики: повышение эффективности производства, создание инфраструктуры для надлежащего сервисного обслуживания охотников, обеспечение рационального (неистощительного и непрерывного) использования и воспроизводства ресурсов охотничьих животных. Исходя из указанных основных задач, в контексте проблемы совершенствования и усиления экологической подготовки специалистов, учебными планами специальности «Лесное хозяйство» предусмотрено углубленное изучение фундаментальных вопросов теории охотоведения, получение студентами практических навыков работы в охотничьих хозяйствах.

В современных условиях стратегические ориентиры охотничьего хозяйства имеют экологическую направленность и предусматривают прежде всего сохранение фаунистических комплексов и среды их обитания; содействие охотничьим животным во всем их разнообразии и на всех этапах развития; дифференцированное ведение охотничьего хозяйства в различных природных зонах; обеспечение инвестиционной привлекательности отрасли, техническое ее оснащение и компьютеризация; формирование государственных механизмов поддержки, совершенствование нормативно-правовой базы [4].

К категории охотничьих украинских законодательством отнесено более 30 видов зверей и 70 видов птиц. Публикуемые в открытой печати материалы го-



сударственной статистики свидетельствуют, что численность наиболее ценных в охотничьем отношении видов парнокопытных животных (олень благородный, косуля европейская, кабан), пушных (заяц-русак) и пернатой дичи (гусь серый, кряква и др.) уменьшается [3]. В Красную книгу Украины внесены медведь бурый, рысь, горноста́й, выдра речная, норка европейская, глухарь, ряд других видов, отнесенных к категории охотничьих. Вместе с тем, объемы добычи дичи, как свидетельствуют официальные статистические данные, за последние годы несколько возрастают. При этом вне учета остается охотничья продукция, добытая путем незаконной охоты (браконьерство).

Уменьшение численности охотничьих животных происходит, чаще всего, вследствие разрушения среды их обитания и нарушения возрастной и половой структуры популяций, усложнения обмена генетической информацией при фрагментации биотопов. Реализуемые в практике механизмы предупреждения негативных тенденций часто не срабатывают, в частности из-за недостаточно квалифицированной охотхозяйственной деятельности и низкого уровня экологической подготовки охотоведов и охотников. Свою отрицательную роль играет потребительски-экстенсивное отношение к охотничьим ресурсам, особенно проявляющееся в период кризисного состояния экономики.

В современном мире интерес к охоте не угасает, количество охотников остается стабильным и даже увеличивается (в Украине их более 500 тыс., ежегодно охотятся около 300 тыс.). Параллельно утверждаются гуманистические аспекты охоты: охотники принимают участие в мероприятиях по охране и воспроизводству охотничьих ресурсов, охране редких видов, добиваются ограничений на применение опасных для фауны технологий и средств.

Стратегия стабильно высокоэффективного охотничьего хозяйства Украины базируется на комплексных научных исследованиях, к первоочередным среди них относятся: разработка программ обеспечения воспроизводства высокопродуктивных популяций охотничьих животных; определение способов, сроков охоты и ограничений на нее в соответствии со спецификой и традициями регионов; создание стабильно высококачественной сферы услуг, формирование гибких международного уровня цен на охотничью продукцию и услуги; популяризация охоты как одной из форм активного отдыха [2]. Научные рекомендации в отношении сбалансированного развития охотничьего хозяйства должны базироваться на долгосрочном прогнозе, учитывать специфику природопользования в регионах.

Национальная доктрина развития образования и образовательных услуг в Украине предусматривает подготовку для рынка труда высокого качества и профессиональной конкурентоспособности выпускников высших учебных заведений. Базовые принципы доктрины обуславливают возрастание требований к подготовке и переподготовке специалистов охотничьего хозяйства, способных применить в реальных производственных условиях современную парадигму природопользования.

Во времена СССР охотоведов в Украине не готовили. Некоторое их количество в Украину направляли Московский институт пушнины, факультет охото-



ведения Иркутского сельскохозяйственного института. Но выпускники этих учебных заведений были подготовлены на опыте и традициях охотничьего хозяйства таежного типа, что не соответствовало условиям ведения охотхозяйства в Украине, поэтому они здесь не приживались. В результате возник дефицит кадров [6].

Учитывая вышеизложенное, Национальный лесотехнический университет Украины с 1992 года проводит подготовку студентов в формате специальности «Лесное хозяйство». Разработаны учебные программы, подготовлены и апробированы учебные планы, изданы необходимые учебные пособия.

Базовыми составляющими экологической подготовки студентов-охотоведов являются: современные представления об управлении популяциями охотничьих животных; охране, воспроизводстве и рациональном использовании ресурсов охотничьих животных; основные виды антропогенного воздействия на охотничьих животных и их негативные последствия; государственные и региональные экологические проблемы и пути их решения; экономические, законодательные и нормативно-правовые принципы рационального природопользования; основы государственной и региональной экологической политики.

В учебных планах предусмотрено изучение общей зоологии; биологии, экологии и этологии охотничьих животных. Рассматриваются вопросы мониторинга среды обитания охотничьих животных, роль основных факторов окружающей среды, механизмы внутривидового и межвидового взаимодействия, ряд других фундаментальных положений экологии.

В результате углубленной экологической подготовки специалисты охотничьего хозяйства смогут обеспечивать следующие вопросы развития отрасли: обеспечение эффективности и рентабельности охотничьего хозяйства; внедрение инновационных технологий; выполнение требований относительно экологизации природопользования, рационального использования и воспроизводства ресурсов государственного охотничьего фонда; сохранение редких видов и биоразнообразия животного мира в целом; интеграция в мировые образовательные процессы и системы.

Выпускники университета смогут работать в научно-исследовательских, научно-производственных проектных организациях различной формы собственности, учебных заведениях, аналитических центрах, государственных управленческих структурах на должностях: руководителей хозяйств и общественных охотничьих организаций; главных специалистов хозяйств; специалистов в учебных и научных учреждениях, деятельность которых связана с охраной окружающей среды и рациональным использованием и воспроизводством охотничьих ресурсов; в качестве служащих в природоохранных и таможенных структурах [7].

Направлениями деятельности охотоведов могут стать:

- селекционно-генетические разработки в сфере совершенствования хозяйственно-полезных качеств охотничьих животных;
- прогнозирование основных механизмов функционирования ресурсных возможностей разных экосистем относительно рационального использования и воспроизводства охотничьей фауны;



– совершенствование технологических подходов к ведению охотничьего хозяйства с учетом природно-климатических условий регионов и характерных особенностей конкретных хозяйств относительно их возможностей в сфере материально-технических, сырьевых и трудовых ресурсов;

– разработка и внедрение в практику концептуальных принципов развития охотничьего туризма;

– установление связей с охотничьими хозяйствами ближнего и дальнего зарубежья;

– разработка новых экономически выгодных и экологически безопасных методов диагностики, профилактики и защиты от болезней общих для человека и животных.

При решении проблем повышения эффективности подготовки специалистов для охотничьего хозяйства, разработке учебных планов, рассмотрении вопросов методики и экологизации преподавания лесохозяйственный факультет Национального лесотехнического университета Украины и выпускающая по специальности «Охотничье хозяйство» кафедра лесоводства учитывают опыт, накопленный, в частности, кафедрами лесоводства и охотоведения Белорусского государственного технологического университета, а также другими учебными заведениями Беларуси, которые осуществляют выпуск специалистов по данному профилю. Научно-методическое сотрудничество работников высшей школы Украины и Беларуси является традиционным, его формы – обмен информацией по научным проблемам, обсуждение и консультации по методике преподавания специальных дисциплин, участие в научно-практических конференциях Белорусского государственного технологического университета, института леса НАН Беларуси [4,7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко, В.Д. Про сучасний стан і тенденції розвитку мисливського господарства України / В.Д. Бондаренко // Наукові основи ведення сталого лісового господарства – Івано-Франківськ, 2005. – С. 69-71.

2. Бондаренко, В. Мисливське господарство як напрямок лісгосподарської діяльності / В. Бондаренко // Вісник Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника. Серія Біологія. – Івано-Франківськ: Гостинець, 2007. – Вип. VII-VIII. – С. 96-98.

3. Бондаренко, В.Д. Лісомисливське господарство в контексті проблем лісознавства і лісівництва / В.Д. Бондаренко // Науковий вісник НЛТУУ: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУУ. – 2008. – Вип. 18.11. – С. 168-175.

4. Бондаренко, В.Д. Лесоохотничье хозяйство в Украине / В.Д. Бондаренко // Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование: мат. науч. – практ. конф. – Минск, 2010. – Кн.1. – С.79-83.

5. Український державний лісотехнічний університет / За ред. Ю.Ю. Туниці, Г.Т. Криницького. – Львів, 2004. – 112 с.

6. Хоєцький, П.Б. Фахова підготовка працівників мисливського господарства / П.Б. Хоєцький // Науковий вісник НЛТУУ: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУУ. – 2011. – Вип. 21.3. – С. 365-373.

7. Шейгас, И.Н. Региональные особенности рационального использования охотничьего ресурса / И.Н. Шейгас // Наука о лесе XXI века: материалы Международной научно-практической конференции. – Гомель, 2010. – С. 574-577.



УДК 378.016:54

И.С. БОРИСЕВИЧ

УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск

О МЕТОДИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ВУЗОВСКОГО КУРСА ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Физическая химия – наука, которая объясняет химические явления и устанавливает их закономерности на основе общих физических принципов и законов. Современная физическая химия представляет собой широкую междисциплинарную область, граничащую с различными разделами физики, биофизики и молекулярной биологии. Она имеет множество точек соприкосновения с органической и неорганической химией.

Рабочим учебным планом для студентов педагогических и научно-педагогических специальностей предусмотрено изучение физической химии. При этом в практике вузовского обучения происходит классическое обучение данной дисциплине как одной из фундаментальных химических дисциплин. Однако с точки зрения подготовки будущих учителей химии важна методическая направленность в преподавании дисциплин, предшествующих изучению методики преподавания химии.

Анализ содержательных взаимосвязей школьного курса химии и вузовского курса физической химии позволяет условно выделить 5 соответствующих модулей (таблица 1).

Таблица 1 – Содержательные взаимосвязи вузовского курса физической химии и школьного курса химии

Название модуля	Содержание модуля	Тема школьного курса химии	Тема вузовского курса физической химии
Основы термохимии	Тепловой эффект химической реакции. Реакции экзо- и эндотермические. Термохимические уравнения.	Химические реакции (10 класс)	Основные законы термодинамики. Термохимия
Химическое равновесие	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Принципы смещения химического равновесия.	Химические реакции (10 класс)	Химическое равновесие
Химия растворов	Растворение как физико-химический процесс. Растворение твердых, жидких и газообразных веществ в воде. Растворимость веществ в воде. Коэффициент растворимости. Влияние температуры, давления и степени измельчения растворяемого вещества на процесс растворения. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Понятие о сильных и слабых электролитах.	Растворы (8 класс) Химия растворов (10 класс)	Фазовые равновесия и учение о растворах Растворы электролитов. Электропроводность



Продолжение таблицы 1

Химическая кинетика и катализ	Скорость химических реакций. Понятие о катализаторах. Зависимость скорости химических реакций от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры, площади поверхности соприкосновения, наличия катализатора.	Кислород (7 класс) Химические реакции (10 класс)	Кинетика химических реакций. Катализ
Электрохимия	Понятие о водородном показателе (рН) раствора. Электрохимический ряд напряжения металлов. Понятие о коррозии металлов, защита металлов от коррозии. Понятие об электролизе.	Химия растворов (10 класс) Металлы (8 класс) Металлы (10 класс)	Электродные равновесия Кинетика химических реакций

Проведение ряда демонстрационных опытов также требует знаний по физической химии. Это такие опыты, как: разложение пероксида водорода в присутствии катализатора; зависимость растворимости твердых и газообразных веществ от температуры; экзо- и эндотермические реакции; зависимость скорости химических реакций от площади соприкосновения реагирующих веществ; каталитическое и некаталитическое разложение пероксида водорода; электропроводность растворов электролитов и опыты по коррозии железа. На знаниях по физической химии базируется проведение лабораторного опыта по исследованию влияния температуры и концентрации кислоты на скорость взаимодействия цинка (железа) и соляной кислоты.

Таким образом, при обучении химическим дисциплинам целесообразно использовать не только классические методы обучения. Особую роль играет использование методов обучения, имеющих четкую профессиональную направленность.

Наш опыт проведения лабораторных занятий по физической химии показывает, что в них целесообразно выделять несколько этапов. В начале занятия студенты заняты решением расчетных задач. Далее следует выполнение лабораторных работ группами по 2-3 человека. Перед тем, как приступить к выполнению работы, студенты должны получить допуск к ней, т.е. объяснить, какие действия будут выполнять, и получить ответы на те вопросы, которые ими были не усвоены во время самостоятельной подготовки к занятию. Следующий этап занятия заключается в выполнении экспериментальной части лабораторной работы, обработке полученных данных и представления их в виде расчетов и графиков. Интерпретация полученных данных и формулировка выводов по результатам лабораторной работы являются завершающими этапами. Далее следует защита работы.

Решение расчетных задач, постановка и проведение эксперимента позволяют превратить процесс обучения физической химии в исследовательский процесс, в результате которого формируется ряд методических компетенций, необходимых будущим учителям химии.

Решение расчетных задач – важное средство развития не только мышления студентов, но и формирования у них ряда методических приемов и навыков.



При решении задачи студент не просто воспроизводит ход ее решения, а объясняет все подробно, по пунктам, методически грамотно записывая решение на доске. Если какой-то этап в решении задачи непонятен некоторым студентам, следует повторное объяснение. Обычно в начале изучения предмета это под силу хорошо успевающим студентам. Следует добиваться того, чтобы каждый студент группы мог выступить в роли учителя и объяснить решение типовых задач по физической химии. Кроме того, практикуется такой прием, как совместное или индивидуальное построение алгоритма решения задач определенного класса по физической химии.

Лабораторные занятия в вузе предназначены для углубленного изучения теоретических вопросов изучаемой дисциплины и овладения современными экспериментальными методами науки [1]. Чем больше разделов теоретической части курса охватывают лабораторные занятия, тем выше уровень усвоения материала. Лабораторные работы представляют собой важнейшую форму работы студентов для приобретения знаний, умений и навыков. Они позволяют осуществить активизацию и интенсификацию деятельности студентов.

При подготовке к выполнению и непосредственном выполнении лабораторного практикума по физической химии в полной мере может быть реализован принцип взаимообучения. При коллективной работе группы студенты находятся под постоянным влиянием познавательной стимуляции со стороны своих товарищей. Это позволяет каждому из них получать исходящую от группы и преподавателя обратную связь, которой контролируются результаты действия каждого студента на фоне совместной деятельности в группе. В результате создается атмосфера взаимной ответственности за выполняемый каждым вид деятельности. Часто студенты, работающие в группе, имеют разный уровень подготовки. Студент, который быстрее и лучше усваивает материал, может объяснить непонятные моменты своему товарищу, проконтролировать его работу, помочь выполнить расчеты и сформулировать выводы. Очень важно, чтобы студенты в мини-коллективе смогли организовать свою работу так, чтобы она была высокоэффективной в условиях благоприятного психологического климата.

Принцип взаимообучения может быть реализован не только внутри группы студентов. Поскольку часть студентов академической группы к данному моменту уже выполнила ряд работ, они обладают умениями и навыками, которыми могут поделиться с товарищами, приступающими к выполнению работы на текущем занятии. Это взаимовыгодное сотрудничество. Так как одни повторяют и закрепляют полученные знания, а другие, обучаясь у своих товарищей, освобождаются от неуверенности и приобретают необходимые навыки.

При подготовке к лабораторному практикуму по физической химии на первый план выступает самостоятельная работа студентов. Чтобы помочь студентам подготовиться к занятиям, нами издано практическое пособие, в котором кратко рассмотрены теоретические вопросы и приведены лабораторные работы [2]. Такие пособия способствуют более полному усвоению материала, осознанному выполнению лабораторного практикума, успешной защите лабораторной работы. Следует добавить, что к защите лабораторной работы студенты могут



готовиться совместно, и студент, лучше знающий и понимающий материал, может объяснить его своим товарищам и проверить степень усвоения ими материала.

В заключение отметим особенности методической направленности лекционного курса по физической химии. Лекции призваны закладывать основы научных знаний у студентов в соответствии с такими основными требованиями, как научность, доступность, эмоциональность и др. Материал, предлагаемый к изучению на лекциях по физической химии, достаточно сложен, он содержит вывод формул, формулировку законов, постулатов, правил. В лекционном курсе есть материал, который будущие учителя химии должны будут донести до школьников. Существует опыт привлечения наиболее подготовленных студентов к чтению небольших фрагментов лекции, содержащих именно такой материал, для своих товарищей. Подготовка студентов к чтению фрагментов лекций осуществляется заблаговременно под руководством преподавателя.

Опыт, накопленный студентами при объяснении решения задач, чтения фрагментов лекций, а также навыки объяснения практических и теоретических аспектов лабораторных работ помогут им в дальнейшем лучше усваивать материал по методике преподавания химии и более уверенно чувствовать себя во время педагогической практики в школе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцев, О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты: учеб. для студ. высш. учеб. заведен. / О.С. Зайцев. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 348 с.
2. Борисевич, И.С. Физическая и коллоидная химия: практическое пособие / И.С. Борисевич, С.С. Стугарева. – Витебск, УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. – 50 с.

УДК 377.1:54

Е.Н. БУДКОВА

УО «Борисовский государственный строительный профессиональный лицей», г. Борисов, Минская область

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ НА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ И ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В настоящее время важное значение приобретает не столько знание учащимися большого объема фактологического материала, сколько умение им оперировать, осуществлять творческий перенос. В связи с этим требуются новые методические подходы, позволяющие преподавателю в рамках программы и в условиях дефицита времени не просто «давать» информацию в необходимом объеме, а развивать у учащихся аналитические, исследовательские и творческие способности.

Высокий уровень учебных достижений учащихся предполагает адекватное развитие мыслительной деятельности и высокое качество методологических знаний, применяемых преподавателем при проведении занятия. Креативное мышление способствует творческому осмыслению пропущенных через себя



знаний. Ассоциативное мышление помогает переносить полученные ранее знания на другие явления, т.е. устанавливать связи между различными дисциплинами и окружающей реальностью.

В свете личностно ориентированного обучения развитие мышления учащихся может и должно осуществляться средствами любого учебного предмета в процессе взаимодействия преподавателя и учащегося. При выборе методов обучения следует учитывать психологические особенности разных видов деятельности. По результатам наблюдений психологов известно, что человек усваивает 5-10% того, что слышит, 30-40% того, что видит, и 70-80% того, что делает сам.

У подростков, поступающих в учреждения профтехобразования, уровень знаний по химии сравнительно не высок. Так, например, у абитуриентов, поступающих на обучение по строительным специальностям в УО «Борисовский государственный строительный профессиональный лицей», средний балл в школьном аттестате по предмету «химия» составлял в 2009 г. – 3,9, в 2010 г. – 3,82, в 2011 г. – 3,6.

Обучение химии в учреждениях профессионального обучения, в отличие от общеобразовательной школы, включает профильный компонент, учитывающий особенности подготовки специалистов данной профессии. Его назначение состоит в том, чтобы приблизить содержание курса химии к потребностям учащихся, сформировать положительную мотивацию к изучению химии и за счет этого сделать профессиональную подготовку более эффективной. Исходя из этого, можно обозначить основные задачи обучения:

- повышение качества знаний обучаемых;
- повышение мотивации учащихся к изучению предмета;
- повышение интенсивности проведения занятия;
- повышение уровня активной деятельности учащихся на занятии;
- воспитание творческого подхода к учебной деятельности;
- прослеживание взаимосвязи химии с предметами профессионального компонента (материаловедение, охрана труда);
- внедрение современных компьютерных технологий в процесс проведения занятий.

Рассмотрим более детально, как решаются данные задачи при обучении химии в «Борисовском государственном строительном профессиональном лицее».

Химия при обучении строительным специальностям изучается учащимися в течение двух лет. На весь курс отводится 116 часов, предусмотрено 47 часов на 1 курсе и 69 часов – на 2 курсе обучения. Из них 58 часов отводится на изучение неорганической химии и 58 часов – на изучение органической химии. Т.е. основная часть материала по неорганической химии изучается на 1 курсе, а оставшиеся 11 часов предусмотрены для изучения на 2 курсе. При этом учащимся предлагается выполнение обязательной контрольной работы по теме «Металлы» (изучается на 2 курсе). Такое распределение изучаемого материала приводит учащихся к затруднениям при ответах на задания, т.к. между 1 и 2 курсами обучения проходит достаточно длительное время (летние каникулы и 48 дней производственного обучения на строительных объектах). В связи с такой осо-



бенностью распределения учебного материала я провожу с учащимися внеклассные и факультативные занятия для лучшего усвоения знаний по предмету.

Важнейшим требованием к проведению занятия является активная деятельность учащихся. Это прежде всего их активность в учении, которая формируется в процессе познавательной деятельности и характеризуется сознательными и целеустремленными усилиями учащихся для успешного выполнения задач, возникающих в процессе обучения [1].

Одним из магистральных направлений развития непрерывного образования является его информатизация. Это приводит к повышению информативности получаемых учащимися в ходе образовательного процесса впечатлений [2]. Все педагогические технологии по своей сути являются информационными, так как учебно-воспитательный процесс всегда сопровождается обменом информацией между педагогом и обучаемым. На занятиях химии и биологии в силу ограниченного времени на изучение предмета учащиеся получают лишь основные знания по широкому кругу химических и биологических наук. Удовлетворяя познавательные интересы учащихся, углубляя и конкретизируя программные знания по химии и биологии, преподаватель вовлекает их во внеклассную работу. В целом эта работа, направленная на углубление знаний по химии и биологии, на овладение рядом умений, способствует развитию кругозора учащихся, повышает их культурный уровень, формирует мировоззрение личности, осуществляет «погружение» обучающегося в особую информационную среду, которая наилучшим образом мотивирует и стимулирует процесс обучения [3]. Повышается уровень качества знаний учащихся по предметам.

Факультативные занятия в моей практике стали интерактивными. Интерактивность – понятие, которое раскрывает характер и степень взаимодействия между объектами. Статические таблицы затрудняют процесс восприятия учащимися изучаемого материала, так как при работе трудно сосредоточиться на какой-либо одной части, этапе. Учащиеся невольно рассматривают такие детали, которые преподаватель еще не объяснял. В таком случае не всегда удается установить связь между словом и зрительными образами. Абстрактное мышление у детей сформировано по-разному и по-разному воспринимается объясняемое явление или не воспринимается вообще. Особенно трудно усваивались такие понятия, как химическая связь и строение вещества. Качество усвоения данной темы соответствовало обычно 25-30%.

Сейчас информационно-коммуникационная технология позволяет, используя Flash-анимацию, показать сложнейший процесс в форме мультфильма. Причем глубина преподнесения материала сохранена, а способ подачи знаний более результативный. Системным эффектом информационных технологий стал рост качества при усвоении данной темы до 55-60%. На этот результат работала и презентация преподавателя, и совместная деятельность учащихся на занятиях. Например, подготовлены анимации по темам «Ядерная модель строения атома», «Кристаллические решетки веществ с различными типами химической связи».

Традиционным стало в моей работе проведение занятий с профессиональной направленностью, что дает возможность поддержать интерес к предмету,



установить тесную связь с профессией, мобилизовать творческие возможности учащихся. Такие занятия провожу, как правило, в форме игры. Например, деловая игра «Строительные смеси и растворы», в ходе которой учащиеся решают задачи на соотношение компонентов в определенных видах строительных растворов и смесей. На этих занятиях развивается познавательный интерес как к предмету химии, так и к профессии. Такие занятия дают учащимся возможность самоутвердиться, реализовать себя в интеллектуальной, творческой сфере через игру, помогают восполнить дефицит общения.

Велики и воспитательные возможности внеклассной работы по химии и биологии. Изучая свойства химических элементов и их соединений, основные области их применения, их влияние на живые организмы, на окружающую среду, рассматривая последствия негативного воздействия отравляющих веществ на красоту и совершенство природы, у учащихся формируются эстетические взгляды, гуманное отношение к природе, к своему организму.

Внеклассная работа организуется и проводится с учетом запросов учащихся, их индивидуальных склонностей, что дает возможность детям проявить активность и самостоятельность, а преподавателю – направлять интересы учащихся в русло общественно полезной деятельности.

Проблема использования экологически безопасных стройматериалов в строительстве начала широко обсуждаться общественностью относительно недавно. При проведении факультативных занятий я привожу учащимся экологическое обоснование целесообразности строительства и обеспечение требований экологической безопасности, выявление и, соответственно, предупреждение возможных негативных экологических последствий, которые могут возникнуть при строительстве и эксплуатации проектируемого объекта. Разрабатывая проекты исследовательских работ, изучаем воздействие строящегося объекта на компоненты окружающей среды и мероприятия по снижению (предупреждению) отрицательного воздействия [4]. Например, в процессе строительства и эксплуатации объекта происходит загрязнение атмосферного воздуха в результате работы автомобильного транспорта выбросами: CO, оксиды азота, SO₂, сажа. Производим расчет выбросов вредных веществ от автомобильных двигателей, работающих на строительной площадке [5].

В рамках Декады естественно-математических наук учащиеся подготовили сообщения на темы: «Экологическое строительство, как система обеспечения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в строительстве», « Экологические проблемы предприятий строительной индустрии: взаимодействие предприятий строительной индустрии с окружающей средой», «Разработка и применение современных информационных технологий при экологическом строительстве». В настоящее время идет активное внедрение экологических решений при проектировании, строительстве и эксплуатации строительных объектов. Появляются учебные пособия по изучению экологической безопасности строительных материалов для студентов строительных специальностей.

При организации внеклассной работы по химии и биологии важно обеспечить комплексное сочетание различных форм в целесообразной последователь-



ности. Это повышает интерес учащихся к предмету, развивает творчество учащихся, повышает уровень качества знаний, стимулирует подготовку к успешной сдаче экзамена по химии. Проведение мультимедийных презентаций в рамках внеклассной работы больше нравится учащимся, чем будничные учебные занятия. Такие занятия необычны по замыслу, организации, методике проведения, в них нет строгой структуры и установленного режима работы.

С целью проверки уровня усвоенного материала мною был проведен сравнительный анализ среднего балла учащихся за контрольную работу по теме «Металлы» в 2009/2010 и 2010/2011 учебных годах в группах, обучающихся по специальности «Отделочные строительные работы». Учащиеся этой специальности сдают экзамен по химии.

Средний балл учащихся в 2009/2010 учебном году за контрольную работу по теме «Металлы» составил 3,78, а в 2010/2011 учебном году средний балл по данной теме равен 4,02. В 2010 году динамика среднего балла более высокая, т.к. этому способствовала проведенная мною работа с этими учащимися. Так, в 2011 учебном году перед ОКР с целью закрепления знаний учащихся было проведено внеклассное мероприятие по предмету «Тяжелые металлы и живые организмы. Плюсы и минусы».

Как видно по сравнительному анализу среднего балла, после проведенного внеклассного мероприятия при выполнении контрольной работы уровень качества знаний учащихся повысился на 6,34%.

При подготовке внеклассного мероприятия активное участие принимали учащиеся 2 курса, посещающие факультативные занятия по химии. Учащиеся подготовили сообщения по темам: «Влияние солей ртути на здоровье человека», «Цинк – «двуликий Янус», «Кадмий – бомба замедленного действия», «Хром и наш организм», помогли при разработке мультимедийной презентации, разработке заданий. Используя материал сообщений учащихся, был разработан сценарий внеклассного мероприятия. Полученные знания позволили учащимся более глубоко и качественно усвоить учебный материал, что нашло свое отражение в оценках, полученных учащимися за ОКР.

Такая форма работы позволяет добиваться не только развития интереса учащихся к предмету, а также повышать уровень качества обучения (при проведении экзамена).

Экологическое образование при проведении внеклассных и факультативных занятий по химии – это фактор экологизации человеческой деятельности, формирования мировоззрения подрастающего поколения.

Таким образом, использование информационно-коммуникационной среды, комплексного подхода подачи материала, может стать эффективным инструментом развития базовых компетенций и обеспечит повышение мотивации к изучению химии и других предметов естественнонаучного цикла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянова, Е.О. Организация познавательной деятельности учащихся на уроках химии / Е.О. Емельянова, А.Г. Иодко – М.: Школьная пресса, 2002. – 144 с.
2. Инструктивно-методическое письмо по использованию информационно-коммуникационных технологий и электронных средств обучения в образовательном процессе. – Минск: Министерство образования Республики Беларусь, 2011. – 21 с.



3. Кравченя, Э.М. Средства обучения в педагогическом образовании: Монография / Э.М. Кравченя. – Минск: БГПУ, 2004. – 235 с.
4. Теличенко, М.Ю. Безопасность и качество строительных систем. Основные термины и определения / В.И. Теличенко [и др.]. – М.: АСВ, 2002. – 286 с.
5. Тупикин, Е.И. Химия в строительстве / Е.И.Тупикин – М.: Дрофа, 2010. – 176 с.

УДК 631.6

В.Е. ВАЛУЕВ, А.А. ВОЛЧЕК, О.П. МЕШИК

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

МЕТОДОЛОГИЯ И ОПЫТ СКВОЗНОГО КОМПЛЕКСНОГО КУРСОВОГО И ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «МЕЛИОРАЦИЯ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Научно-практические предпосылки. Процесс проектирования водохозяйственной системы связан с использованием репрезентативной информации о земельных и водных ресурсах, климатических, почвенно-геологических, гидролого-гидрогеологических, рельефных / топографо-геодезических и других условиях. Востребованность данной информации зависит от закладываемых в проект технических решений и параметров качества создаваемого на основе мелиорации водно-солевого, тепло-пищевого и природоохранного режимов сельскохозяйственных угодий, занимающих, как правило, большие части водосборных площадей.

Известно, что на водосборах водотоков и водоемов Беларуси фактически функционируют разномасштабные сельскохозяйственные, лесохозяйственные, промышленные, городские, рекреационные, заповедные и средозащитные ландшафты, отличающиеся различной степенью антропогенизированности определяющих их компонентов и разноскоростным характером осуществляемых преобразований.

Уровень знаний, накопленных в природообустройстве (крупномасштабное мелиоративное освоение Полесья, интенсивное градостроительство и др.), многолетний практический опыт собственно строительства инженерных сооружений, зданий, дорог, водохозяйственных систем с использованием принципов комплексности, многостадийности, постепенности *свидетельствует о том, что вполне разрешима задача оптимального природопользования.* При этом, непосредственному проектированию различных объектов предшествуют предпроектные проработки в виде широко известной «Схемы рационального природопользования» целого региона реального таксономического ранга. Подобные схемы, разрабатываемые с соблюдением принципа «от общего к частному», должны охватывать территориальные комплексы области, района, речного бассейна, перспективу до 30 лет, включать взаимосвязанные виды крупномасштабного строительства, освоения земель и интегрировать природоохранные мероприятия с ранее реализованными организационно-техническими мерами в соответствующей ландшафтной среде.

Сегодня имеются реальные возможности применения эффективных методов оптимизации. *Во-первых*, накоплены знания по антропогенизации основ-



ных компонентов ландшафтов: геологических структур, почвенного покрова, элементов рельефа; почвенных, болотных вод и верховодки, грунтовых и карстовых вод, поверхностного и руслового стока; изучены трансформации режимов выпадения атмосферных осадков; оценено состояние растительного покрова, животного мира и др. *Во-вторых*, признана необходимость капиталовложений в прикладные исследования аномальных процессов, происходящих в литосфере, гидросфере и биосфере Земли – среде обитания человека. Учет этих процессов позволяет проводить рациональное и безопасное природообустройство, защиту населения и сооружений от отрицательного воздействия природных вод, иных стихийных явлений, особенно в условиях изменений/ колебаний климата (не ограничиваясь учетом температурных и ветровых воздействий и снеговых нагрузок на сооружения) и др. Степень антропогенизированности ландшафтов в различных регионах может значительно варьироваться, но очевидна тенденция роста техногенной составляющей влияния на взаимосвязанные компоненты – части литосферы (рельеф, почвы, геологические структуры), гидросферу (воды), биосферу (растительность, животный мир) и др. Пока ландшафты «преобразуются», как правило, бессистемно и в основном для выполнения ресурсовоспроизводящих и средоформирующих функций.

Исследуя на предпроектной стадии во взаимосвязи основные компоненты ландшафтной среды, мы имеем дело не с частной, а с комплексной задачей оптимизации природных процессов, включающей: 1) физическое моделирование процессов; 2) математическое их описание; 3) конкретизацию целевой функции с обоснованием критериев / параметров оптимальности; 4) выбор метода оптимизации и аналитическое решение задачи; 5) подготовку численных алгоритмов; 6) численное решение задачи оптимизации антропогенных воздействий; 7) выводы и рекомендации по безопасному природопользованию; 8) практическую реализацию природоохранных мероприятий в реальных проектах природопользования и природообустройства соответствующего территориального комплекса.

Какую бы точку зрения на ландшафт не имели специалисты-отраслевники, занимающиеся мелиоративным освоением земель, преобразованием сельских населенных мест и др., они априори вносят вклад в комплексное решение практических задач оптимизации процессов техногенного воздействия на природную среду. Нами решен ряд прикладных задач качественной и количественной оценки естественных и трансформированных, в процессе хозяйственной деятельности человека на водосборах водотоков и водоемов, тепловоднобалансовых, почвенно-гидрологических, агроклиматических, гидрогеологических и других характеристик современных ландшафтов.

Исследование эколого-социальных аспектов освоения водно-земельных ресурсов позволило предложить оптимальные технологии управления режимами гидромелиораций (осушения, искусственного увлажнения и орошения), в т.ч. на базе моделирования оптимальной динамики почвенных влагозапасов на стадии управления сооружениями мелиоративных систем. Для решения задач тепловоднобалансовых исследований различного таксономического ранга на территориях, находящихся в естественном или освоенном состоянии, предложены



методики обработки, экстраполяции и использования в косвенных расчетах специфических исходных данных, базирующиеся на исходной массовой гидрометеорологической информации (пока сохраняемой и доступной по цене). Сами тепловоднобалансовые расчеты осуществляются в автоматизированном режиме, а выходные документы (полученные результаты) охватывают пространственно-временную динамику атмосферных осадков, испаряемости климата, эвапотранспирации – суммарного водопотребления культурных растений, испарения с естественного растительного покрова, влагозапасов водосборов, климатического стока, избытков и недостатков естественных водных ресурсов (влагозапасов) в деятельном слое почв сельскохозяйственных угодий, мелиоративных норм и показателей естественной увлажненности территорий сельских населенных мест и др. Кроме того, установлена обобщенная взаимосвязь почвенно-гидрологических констант и предложена методика их аналитической оценки для целей массовых тепловоднобалансовых расчетов, исследован речной сток и его экологическая составляющая в контексте глобальных циркуляционных процессов в атмосфере Земли.

Методы расчета основных гидрологических характеристик (при проектировании речных гидротехнических сооружений, железных и автомобильных дорог, сооружений мелиоративных систем, систем водоснабжения, планировки и застройки населенных пунктов, генеральных планов промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также при разработке природоохранных противопаводковых мероприятий) обобщены авторским коллективом университета, совместно со специалистами головных проектных институтов республики, и представлены в официально изданных нормативных технических правовых актах. В рамках государственной программы научно-исследовательских работ выполнено исследование агроклиматических и эколого-хозяйственных характеристик сельхозугодий, предложена методика их картографирования, составлены соответствующие карты (атласы). Информация, представленная на картах, носит целевой характер и адресована специалистам, решающим взаимосвязанные проблемы рационального природопользования на сельскохозяйственных землях и застраиваемых территориях, а также – проблемы охраны компонентов окружающей среды и повышения продуктивности сельхозугодий.

Результаты перечисленных научно-практических разработок апробированы в производственных условиях, в т.ч. в рамках договорных научно-исследовательских работ, наиболее значимые из них опубликованы в открытой печати. Методология, рабочие методики, сформированные с их использованием для массовых расчетов, базы данных по водосборным площадям водотоков и водоемов Беларуси перенесены на процесс сквозного комплексного курсового и дипломного проектирования по специальности «Мелиорация и водное хозяйство».

Реализованная методология. Разработке базового для специальности по дисциплине «Сельскохозяйственные мелиорации» «Проекта гидромелиоративных мероприятий и дорог на сельскохозяйственных землях зоны неустойчивого естественного увлажнения» (часть 1 – осушительные мероприятия, 6-7 семестры; часть 2 – увлажнительные/оросительные мероприятия, 8 семестр) предшествует «Научное обоснование осушительно-увлажнительных/оросительных ме-



роприятий на землях хозяйства-землепользователя с выполнением на предпроектной стадии (1-6 семестры) комплексных исследований, прикладных расчетов и формированием базы исходных данных для сквозного комплексного проектирования линейных и сетевых сооружений ГМС».

Методология научного обоснования сквозного комплексного учебного проекта, выполняемого на реальной основе, опирается на Рабочий учебный план специальности 1-74 05 01 «МиВХ», График учебного процесса, во времени скорректированный под реализуемую учебную технологию и позволяющий ритмично (на протяжении 1-5 семестров) выполнять прикладные исследования и расчеты «под заказ» по «Инженерной геодезии», «Инженерной геологии и гидрогеологии», «Мелиоративному почвоведению», «Инженерной гидрологии и регулированию стока» и др., которые содержательно сопряжены в области междисциплинарных связей, как с программой базового курса «Сельскохозяйственные мелиорации» (6-9 семестры), так и между собой, т.е. с программами общепрофессиональных дисциплин и, естественно, других специальных дисциплин.

При изучении в 1-5 семестрах общепрофессиональных дисциплин *студент планомерно (по графику) для закрепленного на весь период обучения объекта (согласно заданию профилирующей кафедры – СХГТМ) осуществляет:*

– *Составление Карты-схемы с общей характеристикой района строительства;*

– *Прикладное исследование агроклиматических и метеорологических характеристик района строительства.*

– *Исследование микро-, мезо- и макрорельефа водосборной площади по расчетному створу; построение Гипсометрической карты (план рельефа с сечением основных горизонталей 0,5 м, в Масштабе 1:10000) с.-х. земель, изысканных для строительства, в т. ч. земельных участков пусковых комплексов (М 1:5000 с детализацией микрорельефа – с дополнительными и вспомогательными горизонталями).*

– *Исследование почвенных условий с построением Почвенной карты с.-х. земель (М 1:10000), изысканных для строительства, в т.ч. земельных участков пусковых комплексов (М 1:5000 с детализацией типов, подтипов, родовых признаков почв; с анализом строения генетических горизонтов, их физических, химических, агрогидрологических свойств и аналитической оценкой значений констант (влагоемкостей), средневзвешенных для деятельных слоев: 0-50 см; 0-100 см и значений $N_{к.к.}$, общей и активной, см).*

– *Исследование геологического строения земельного массива, отведенного для строительства, с выделением инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и водовмещающих комплексов, построением Инженерно-геологического разреза, увязанного с Почвенной картой ($M_{гор.}=1:10000$; $M_{верт.}=1:100$) при оценке строительных свойств грунтов.*

– *Исследование гидрогеологических условий земельного массива, изысканного для строительства, в т.ч., земельных участков пусковых комплексов с построением по среднегодовым значениям УГВ (верховодки) Карт гидроизобат и Карт гидроизогипс (общих для с.-х. земель и отдельно по пусковым ком-*



плексам М 1:5000) с аналитическим описанием, исследованием и расчетами внутригодового хода УГВ на мелиорируемых землях пусковых комплексов, выработкой рекомендаций по их использованию в ТВБ – расчетах.

– *Исследование гидрохимических характеристик* и оценку качества подземных вод на мелиорируемых землях.

– *Построение карты водосборной площади реки (М 1:25000) по расчетному створу*, исследование, обобщение, количественные оценки и представление в табличной форме *гидрографических характеристик водосбора*, оценка степени изученности гидрологических условий, рекомендация по выбору адекватного условиям способа прикладных Гидрологических расчетов.

– *Обоснование методики гидрологических расчетов*, адаптированной к расчетному водосбору, для случая отсутствия данных гидрометрических наблюдений.

– *Гидрологические расчеты по расчетному водосбору*, с представлением результатов в табличной форме по видам стока, сезонам и повторяемостям (обеспеченностям; Р, %) в виде удельных показателей ($M_{P\%}$, модулей стока, л/с с 1 га водосборной площади) и рекомендациями по использованию $M_{P\%}$ (л/с с 1 га) при проектировании линейных и сетевых сооружений мелиоративной системы.

– *Исследование состояния естественного увлажнения земель* в районе проектирования, источников и причин переувлажнения изыскиваемых для мелиоративного освоения с.-х. земель, а также классификация типов водного питания с.-х. земель в границах мелиораций по пусковым комплексам.

– *Тепловоднобалансовые исследования и прикладные расчеты динамики естественных почвенных влагозапасов* с учетом комплексно исследованных, на предпроектной стадии, агроклиматических, метеорологических, рельефных, гидрогеологических условий, почв, их водного питания на мелиорируемых землях, дифференцированно по земельным участкам пусковых комплексов.

– *Обоснование и адаптацию к условиям проектирования ГМС методики тепловоднобалансовых расчетов (ТВБ – расчетов)* на основе подготовленного комплекса/базы исходных данных по земельным участкам пусковых комплексов.

– *Анализ результатов ТВБ – расчетов* по земельным участкам пусковых комплексов, их комплексная оценка в контексте практического использования статистически значимых величин *избытков/недостатков почвенных влагозапасов в процессе проектирования* осушительных, увлажнительно/оросительных, оросительных и агромелиоративных мероприятий.

– *Обоснование принятого в проекте типа гидромелиоративной системы* в составе пусковых комплексов, организуемых согласно заданию на проектирование.

– *Анализ хозяйственно-экономических условий* проектирования мелиоративной системы и обоснование специализации хозяйства-землепользователя с соблюдением современных требований к землеустройству и организации с.-х. использования мелиорируемых земель, структуре посевных площадей, составу с.-х. культур/ севообороту, плановым показателям экономической эффективности проектируемых мероприятий.

При изучении в 6-9 семестрах специальных дисциплин гидромелиоративного цикла (сельскохозяйственные мелиорации; гидротехнические сооружения;



технология производства водохозяйственных работ; эксплуатация и мониторинг мелиоративных и водохозяйственных систем; организация и планирование водохозяйственного строительства; управление производством; отраслевая экономика и др.) студенты на базе курсового проекта по сельскохозяйственным мелиорациям выполняют прикладные расчеты и разработки по соответствующим разделам смежных курсовых проектов, соподчиняя проектирование структуре и содержанию дипломного проекта.

Задание на дипломное проектирование студенту выдается кафедрой СХГТМ при направлении его на производственную строительную-эксплуатационную практику (8 семестр), где, при необходимости, расширяется база исходных данных, позволяющая наиболее полно (углубленно) раскрыть содержание дипломного проекта. Преддипломная практика проводится на базе профилирующей кафедры СХГТМ по Рабочей учебной программе, предусматривающей возможность усиления каждого задания на дипломное проектирование, акцентируя спецвопросы профилизации, характерной для реального проекта.

При этом, предложенные в дипломном проекте технические схемы осушительно-увлажнительных систем, методы, способы и режимы гидромелиораций, сопутствующие им расчеты, учитывающие направление сельскохозяйственного использования осваиваемых земель, а также мероприятия по организации территории и упорядочению стока, охране окружающей среды являются производными от проектных решений, принятых на стадии комплексного курсового проектирования.

Выводы. Настоящий опыт эффективно реализуется на протяжении более 25 лет работы кафедры сельскохозяйственных гидротехнических мелиораций при подготовке и выпуске инженеров-гидротехников по специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство».

Эффективность сквозного комплексного проектирования по дисциплинам гидромелиоративного цикла, увязанного с дипломным проектированием, подтверждается успешным участием выпускников в «Международном конкурсе профессионального мастерства по специальности «МиВХ», проводимом с 2005 года родственными вузами СНГ. В проведенных шести конкурсах, студенты факультета водоснабжения и гидромелиорации (ВиГ) вышли победителями в индивидуальном и командном зачетах.

Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) отмечает:

– научно-техническую обоснованность предлагаемых инженерных решений (прикладное использование в проектах результатов собственных тепловодобалансовых и гидрологических исследований при обосновании гидромелиоративных, агротехнических мероприятий, методов, способов и режимов гидромелиораций применительно к предложенным авторами техническим схемам ГМС, 100% проектов);

– высокий уровень использования компьютерных технологий, оригинальных прикладных компьютерных программ, позволяющих, в контексте выполнения массовых многовариантных проектных расчетов, осуществлять научные исследования, численные эксперименты, статистические оценки, а также качественно оформлять на ПЭВМ расчетно-пояснительные записки, графическую часть проектов (100% проектов).



По результатам защиты дипломные проекты постоянно заслуживают оценки высшего и высокого параметрических уровней знаний и компетентности студентов при 100% – м выпуске молодых специалистов.

УДК [504:37]-057.875

О.П. ВОЙТОВИЧ

*Ровенский государственный гуманитарный университет,
г. Ровно, Украина*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ОБУЧЕНИЯ

В наши дни взаимодействие общества и природы является настолько тесным, что вторжение человека в природу уже не может быть хаотическим и безграничным, поэтому оно должно определенным образом регулироваться. Для предотвращения возможных отрицательных последствий вторжения человека в природу необходимо решить ряд научных, политических, экономических и других проблем, среди которых одно из первых мест занимают педагогическое и воспитательное, поскольку подрастающее поколение должно быть подготовлено к научно обоснованному и бережному отношению к окружающей среде.

Поэтому экологическое образование должно быть неотъемлемой и непрерывной частью учебного процесса, охватывающего все возрастные, социальные и профессиональные группы населения, и основываться на таких принципах:

- системность, систематичность и непрерывность, обеспечивающие организационные условия формирования экологической культуры личности между отдельными звеньями образования;

- ориентация на идею целостности природы, универсальности связей всех природных компонентов и процессов;

- междисциплинарный подход к формированию экологического мышления, что предполагает логическое сочетание и углубление системных природных знаний, логическое подчинение разносторонних знаний основной цели экологического образования;

- взаимосвязь краеведения, национального и глобального мышления, что способствует углубленному пониманию экологических проблем на различных уровнях;

- краеведческий принцип экологического образования должен быть усовершенствован и положен в основу современного образования;

- конкретность и объективность знаний, умений и навыков;

- сочетание высокопрофессиональных экологических знаний с высоконравственными общечеловеческими ценностями, синтез естественнонаучных и социогуманитарных знаний.

Содержание непрерывного экологического образования и воспитания должно включать два параллельных звена. К первому звену относится общая система образования, которая существует в Украине на таких уровнях: дошкольное, школьное, внешкольное, профессионально-техническое, высшее и по-



следипломное. Второе звено системы экологического образования и воспитания имеет просветительский характер, формирует экологическое сознание и культуру населения (средства массовой информации, церковь, общественные экологические и образовательные объединения, партии и проч.).

Непрерывное экологическое образование предусматривает организацию воспитания и учебного процесса от младенчества до глубокой старости. На этом пути человек проходит несколько стадий обучения: *дошкольное воспитание* – уровень, когда главную роль играет семейное воспитание; *школьное образование*, которое охватывает три уровня: начальный (1-4 классы), основной (5-9 кл.) и старших классов (10-11 кл.); *среднее профессиональное экологическое образование* должно базироваться на содержании, формах и методах школьного экологического образования и учитывать особенности воздействия на окружающую среду конкретных отраслей народного хозяйства; *высшее экологическое образование* направлено, с одной стороны, на завершение формирования экологической культуры специалистов по разным специальностям, с другой стороны, оно обеспечивает подготовку специалистов с профильным высшим экологическим образованием четырех уровней (начальный, базовый и два уровня полного высшего экологического образования), которые отличаются степенью, основательности и спецификой подготовки специалистов; *последипломное экологическое образование* обеспечивает непрерывность экологического образования и включает систему повышения квалификации и переподготовки государственных служащих, руководящего состава предприятий, организаций, учреждений, предпринимателей по различным аспектам природоохранной деятельности и рационального использования природных ресурсов, экологическое образование взрослых с учетом потребностей личности на рынке труда, а также подготовку специалистов-экологов высокой квалификации – кандидатов и докторов наук в области экологии и охраны окружающей среды, на базе ведущих вузов [1].

Цель экологического образования в высших учебных заведениях прежде всего заключается в том, чтобы дать возможность студенту понять сложный характер окружающей среды, которая является результатом взаимодействия его биологических, физических, социальных, экономических и культурных факторов, способствовать осознанию важности окружающей среды для экономического, социального и культурного развития людей [2, 3]. Поэтому уместным является экологизация всех учебных дисциплин, что обеспечит непрерывность процесса экологического обучения в системе образования.

Экологические знания выступают в качестве связующего звена между теоретическими сведениями, приобретаемыми в вузе, и практикой, жизнью. Поэтому при отборе материала для привлечения в учебный процесс преподавания дисциплин естественного цикла необходимо ориентироваться на следующие критерии: научную достоверность экологических показателей и процессов, происходящих в биосфере; пространственно-географические особенности экологических явлений, отличие отраслевых, локальных, региональных и глобальных экологических проблем и связи между ними с учетом движения от близкого к далекому; адекватное отражение базовых понятий (уровни существования,



циклы, всеобщие взаимосвязи, демографический взрыв, развитие, совместимое с окружающей средой, сочетание знания с сомнением) сбалансированный биологический, технологический и социологический подход при решении экологических проблем.

Экологическое образование и воспитание очень сложный педагогический процесс, который не ограничивается ни возрастом, ни гендерными особенностями. Каждый обязан поддерживать равновесие между средой обитания и природой, предупреждать возможные опасности как с одной, так и с другой стороны. Основа личностного аспекта экологического образования – деятельность учащихся, стремящихся осознать и сделать экологически целесообразным свое влияние на природу в различных видах бытовой и хозяйственной деятельности.

Экологическое образование, с одной стороны, должно быть самостоятельным элементом общей системы образования, а с другой стороны, выполнять интегративную роль во всей системе образования.

Экологическое образование и воспитание студентов в процессе преподавания химии связано прежде всего с формированием у них представлений о целостности природы, взаимосвязи протекающих в ней явлений и их причинной обусловленности, во взаимодействии человека и природы и нарушении вследствие этого некоторых природных процессов; с выработкой убеждения в необходимости рационального использования окружающей среды и защита ее от всякого рода загрязнений, в возможности применения научных идей и открытий для нейтрализации отрицательных последствий технического прогресса.

Изучая курс химии, студенты должны получить четкое представление о взаимосвязи общества и природы, о значении атмосферы для существования жизни на Земле, о главных источниках загрязнения, о влиянии этих загрязнений на окружающую среду и жизненные процессы, о предпринимаемых мерах охраны живой природы от воздействия вредных химических факторов, о возможных пагубных последствиях преобразования природной среды. Сделать это возможно, не расширяя и не перегружая учебную программу, а акцентируя внимание студентов на проблемах экологии, которые тесно связаны с изучаемым материалом, и организовывая соответствующую самостоятельную работу.

Экологическая направленность преподавания химии усилена главным образом в результате рассмотрения некоторых теоретических вопросов, а также явлений и практических вопросов с точки зрения их роли в природных процессах или влияния на них положительных и отрицательных сторон научного прогресса, химических методов и средств охраны природы. Это позволяет добиться того, чтобы студенты глубже, полнее и правильнее понимали все более усложняющееся взаимодействие общества и природы, знали об опасности непродуманного вмешательства человека в ее жизнь, умело ориентироваться в информации об охране и использовании природных ресурсов, которую они получают из научной литературы, телепередач и глобальной сети Internet, могли оценить экологические последствия некоторых технических решений и использовать свои химические знания для активной защиты окружающей среды. Экологизация учебных дисциплин предполагает не только ознакомление студентов с во-



просами экологии, но и воспитание у них бережного, ответственного отношения к природе. Наиболее успешно такое отношение вырабатывается в процессе практической природоохранительной деятельности.

Изучение химических аспектов экологических знаний ведет к углублению и расширению знаний студентов по химии, повышению их интереса к предмету, развивает у них природоохранительные умения, убеждает в жизненно важном значении экологических знаний и умений, формирует в их сознании картину целостности природы, способствует осознанию места и роли человека в ней, современных и будущих задач, которые должно решать человечество по охране и рациональному использованию природных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепція екологічної освіти України // Екологія і ресурси: зб. наук. праць / Укр. ін.-т дослідження навколишнього середовища і ресурсів. – К.: Вид-во «Сталь», №4. – 2002. – С. 5-25.
2. Білявський, Г.О. Основи загальної екології / Г.О. Білявський, М.М. Падун, Р.С. Фурдуй – К.: Либідь. 1995. – 368 с.
3. Слєпкань, З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі / З.І. Слєпкань – К.: НПУ, 2000. – 210 с.

УДК 378.147

А.П. ГОЛОВАЧ, С.В. МОНТИК

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

История человечества неразрывно связана с историей природы. Однако в современном мире вопросы традиционного взаимодействия человека с природой выросли в глобальную экологическую проблему. Для защиты и улучшения жизненной среды человека необходимы согласованность хозяйственного развития и экологических возможностей, применение достижений технического прогресса, не наносящих ущерба экологической стабильности, и создание системы общественных потребностей, удовлетворение которых не ведет к деградации жизненной среды человека. Необходимо изменить отношение человека к окружающей среде, так как в обществе не могут быть установлены гуманные социальные отношения, если угнетается природа [1].

В современных условиях необходимо сформировать новую мировоззренческую парадигму, направленную на отрицание традиционного стремления человека к активному овладению природой и ее приспособлению к человеческим потребностям. Успешное решение современных социально-экономических проблем недостижимо без высокого уровня развития образования. Одним из необходимых условий этого является разработка и внедрение рациональной комплексной системы экологического образования. Экологизация образования означает формирование нового миропонимания и новый подход к деятельности, основанный на ноосферно-гуманитарных и экологических ценностях.

Принципиальное значение имеет методическая организация экологического образования. Здесь существуют две основные тенденции: 1) разработка отдель-



ного предмета «экология», который нужно вводить в содержание образования на различных уровнях; 2) «экологизация» всех учебных предметов, т.е. междисциплинарное обсуждение экологических проблем [2].

Безусловно, наиболее перспективен именно второй подход. Он подразумевает формирование у будущего специалиста экологического профессионализма, который связан с характером будущей деятельности студента, его способностью принимать наиболее рациональные, конструктивные технологические, хозяйственные или административные решения с учетом экологических факторов. Экологизация – это процесс последовательного внедрения систем технологических, управленческих и других решений, позволяющих повышать эффективность использования природных ресурсов и условий наряду с улучшением или хотя бы сохранением качества окружающей природной среды на локальном, региональном и глобальном уровнях (от отдельного предприятия до техносферы) [3].

Циклы общепрофессиональных и специальных дисциплин, преподаваемых студентам, обучающимся по специальности «Техническая эксплуатация автомобилей» в Брестском государственном техническом университете, располагают большими возможностями для непрерывного процесса экологизации и реализации междисциплинарного подхода к нему. Информация по проблемам окружающей среды вводится в основные учебные курсы с учетом специфики каждого предмета. Процесс экологизации вузовских учебных дисциплин затрагивает как учебную, так и внеучебную деятельность студентов, строится на принципах целостности, единства и преемственности всех звеньев и этапов вузовского обучения.

Изучение дисциплины «Основы экологии» дает студентам представление о принципах функционирования природных экосистем и биосферы в целом. Без этих базовых знаний невозможно формирование экологизированного мировоззрения личности, так как только глубокое понимание процессов, происходящих в природе, их взаимозависимость и взаимообусловленность, дает основу для дальнейшего применения принципов рационального природопользования [4].

При подборе лекционного материала по курсу «Основы экологии» и его изложении принят следующий методологический подход: человек и его производственная деятельность рассматриваются в единстве с окружающей средой, анализируются последствия антропогенного воздействия на природу, даются представления об организационных и технологических мероприятиях, направленных на ослабление воздействия человека на нее. Теоретический материал, полученный студентами на лекциях и занятиях, закрепляется лабораторными работами. В химической лаборатории студенты получают навыки практического решения задач аналитического контроля за загрязнением окружающей среды, защиты водной, воздушной сред и почв от вредных антропогенных воздействий.

Профессиональная подготовка студентов в области эксплуатации автотранспортных средств базируется на изучении цикла специальных дисциплин, рассматривающих экологические аспекты проектно-конструкторских и технологических работ, эксплуатации автомобильного транспорта. Например, изложение термодинамических основ реакции сгорания в двигателях внутреннего сгорания (дисциплина «Автомобильные двигатели») предусматривает рассмотрение констант материального взаимодействия с окружающей средой (теплота, расход кислорода, выбросы отработавших газов) как единичной машиной, так и множеством машин, когда размеры воздействий могут приводить к устойчивым



отклонениям от нормы параметров состояния окружающей среды, то есть возникают предпосылки локальной экологической катастрофы техногенного характера. Изучение данных процессов дает понимание негативного воздействия транспортных объектов на среду и необходимости защиты окружающей среды от такого воздействия.

Изучая дисциплину «Транспорт и окружающая среда», студенты осваивают приемы и методы контроля воздействия автотранспорта на окружающую среду в лабораториях, оснащенных современными приборами, позволяющими оценивать уровень токсичного, акустического, вибрационного и радиационного загрязнения окружающей среды под воздействием различных факторов, связанных с автотранспортным комплексом. Студенты рассматривают эффективные направления повышения экономичности и обеспечения экологической безопасности автотранспорта, такие как:

- совершенствование конструкций двигателей внутреннего сгорания и транспортных средств,
- изменение физико-химического состава топлива,
- разработку средств и способов нейтрализации вредных веществ, содержащихся в отработанных газах,
- эффективность эксплуатации подвижного состава,
- совершенствование технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей,
- улучшение дорожных условий и организации дорожного движения.

Знания, полученные студентами при изучении дисциплин «Основы экологии» и «Транспорт и окружающая среда», дают возможность будущим специалистам хорошо разбираться в вопросах негативного воздействия транспорта на окружающую среду, современных направлениях разработок по улучшению экологических показателей подвижного состава и транспортной инфраструктуры.

Экологизация учебного процесса нацелена на то, чтобы современный инженер, являясь специалистом в своей области, мог оценивать реальные последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны окружающей среды, осуществлять реализацию экологически чистых технологий и разработку мероприятий по охране окружающей среды [5].

Для решения данных задач инженер по технической эксплуатации автомобилей должен в процессе обучения овладеть знаниями по управлению экологической деятельностью на транспорте, по работе и использованию оборудования для определения содержания вредных веществ в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания, изучить рациональные схемы использования и очистки сточных вод на автотранспортных предприятиях, нормативы образования и способы утилизации отходов транспортного комплекса. Также инженеру-механику необходимо понимание взаимосвязи проблем ресурсосбережения, оптимизации технологических процессов и повышения экологической безопасности транспортного хозяйства.

Умение идентифицировать воздействие промышленно-транспортных источников на окружающую среду, оценивать их интенсивность и разрабатывать инженерные решения по снижению воздействия позволит инженеру-механику транспортного профиля принять участие в решении важной проблемы – формировании комплексной и гармоничной системы природопользования, которая



отвечает программе подъема экономики Беларуси и наиболее эффективному оздоровлению окружающей среды.

Таким образом, экологическое образование – это значительно больше, чем один из аспектов учебного процесса, это основа для разработки нового образа жизни, который оказывает влияние на формирование соответствующего социального базиса, гарантирующего экологически безопасное и устойчивое развитие нашей страны. Именно такую концепцию экологического образования целесообразно реализовать в рамках высшего технического образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологическое образование, воспитание и культура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecology-portal.ru/publ/15-1-0-556>. – Дата доступа: 15.09.2012.
2. Дерябо, С.Д. Экологическая педагогика и психология / С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин. – Ростов-н / Д: Феникс 1996. – 408с.
3. Мартемьянова, Е.С. Рациональное природопользование – путь к устойчивому развитию / Е.С. Мартемьянова // Вестник экологического образования. – 2002. – №7. – С. 45-47.
4. Козлова, О.Н. Гуманизация и экологизация в образовании, соотношение тенденций / О.Н. Козлова, С.Н. Глазачев // Философия экологического образования. – 2001. – С. 16-45.
5. Юсфин, Ю.С. Экологическое образование инженеров в XXI веке / Ю.С. Юсфин // Экология и промышленность России: междунар. конферен.: тез. докл. – М., 2000. – С. 33-45.

УДК 37.017

А.П. ГОЛОВАЧ, С.В. МОНТИК

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В основе любой цивилизации лежит образование – передача следующим поколениям приобретенного опыта и знаний, культурных и нравственных ценностей. В нынешних условиях жестокого экологического кризиса основой нравственного воспитания и образования человека становится, прежде всего, разработка принципов взаимоотношений человека и природы [1].

Создание нового отношения человека к природе – задача не только социально-экономическая и техническая, но и нравственная. Она вытекает из необходимости воспитывать экологическую культуру, формировать новое отношение к природе. Экологическое воспитание и образование являются непременным условием общего и экологического развития личности.

В связи с угрозой экологического кризиса в окружающей среде и нарушениями стабильности между человеком и его средой обитания, природой и общественными структурами возникла необходимость в изменении психологии человека и его отношения к окружающей среде. Успешное решение экологических проблем во многом зависит от образования и воспитания человека.

Экологическое образование должно представлять собой целостную систему, охватывающую всю жизнь человека. Его цель – формирование мировоззрения, основанного на представлении о своем единстве с природой и о направленности культуры и всей практической деятельности не на эксплуатацию природы и даже не на сохранение ее в первозданном виде, а на ее развитие, способное содействовать развитию общества.



В системе экологического образования наибольшее значение имеет высшая школа, которая готовит специалистов, призванных решать важные задачи экономики, рационального использования природных ресурсов, охраны окружающей среды. От экологической подготовки специалистов зависит рациональное и эффективное использование природных ресурсов, темпы научно-технического, социально-экономического и культурного прогресса страны.

Экологическое образование студентов должно характеризоваться междисциплинарным подходом, включать в себя мировоззренческие, политические, нравственные, правовые, эстетические и другие аспекты формирования личностных черт человека. Охватывая тесную взаимосвязь экологических проблем с демографическими, энергетическими, продовольственными, сырьевыми проблемами, экологическое образование в вузе должно находиться на стыке естественнонаучных, социально-гуманитарных и общепрофессиональных дисциплин.

Однако существующие учебные программы не в полном объеме обеспечивают решение вышеназванных задач. Основные причины – это [2]:

- недостаточный объем преподавания дисциплин, связанных с формированием экологического мышления будущих специалистов;
- отсутствие постоянного информационного взаимодействия по экологическим проблемам между преподавателями вузов;
- слабая взаимосвязь между вузами, академическими и отраслевыми институтами в плане создания и развития учебно-методической и информационной базы на основе современных достижений науки и техники в области решения экологических проблем;
- отсутствие координации между преподавателями вузов, средних специальных учебных заведений и преподавателями школ;
- отсутствие организованной системы экологической подготовки и переподготовки для самих преподавателей вузов.

В силу вышеперечисленных проблем, основные задачи по формированию экологического мировоззрения студентов возложены на экологические дисциплины. Для всех экономических специальностей высших учебных заведений Республики Беларусь обязательным является курс «Основы экологии и экономика природопользования». Цель курса – формирование у студентов экологического мировоззрения; ознакомление с методологическими основами общей экологии и методическим инструментарием экономики природопользования; приобретение ими навыков эколого-экономического анализа; освоение методов определения базовых эколого-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных хозяйственных и природоохранных решений и т.д. Изучение дисциплины «Основы экологии и экономика природопользования» – обязательное условие фундаментальной подготовки экономистов широкого профиля, знаменующее процесс экологизации высшего экономического образования [3].

Программой курса предусматривается изучение теоретических основ общей экологии, особенностей формирования и функционирования институциональной базы природопользования в условиях перехода к рыночным отношениям. При этом значительное внимание уделяется исследованию природных факто-



ров существования человеческой цивилизации, законов экологии, закономерностей и принципов природопользования, последствий антропогенного воздействия на экологические системы, экономическому обоснованию природоохранной деятельности в отраслях хозяйства республики.

Изменения, происходящие в экономике нашей страны, создают необходимость углубленного изучения студентами самых актуальных вопросов экономики природопользования – определения экономической ценности природных ресурсов и экономических оценок природопользования; совершенствования экономического механизма природопользования в условиях перехода к рынку; создания организационно-экономического механизма регулирования природоохранной и ресурсосберегающей деятельности на предприятии; организация учета и анализа эколого-экономических издержек производства, расчета экономической эффективности природоохранных мероприятий; формирования рыночных институтов эколого-экономического регулирования; расширения и укрепления международного сотрудничества как способа эффективного решения экологических проблем и др.

Учебная программа курса «Основы экологии и экономика природопользования» охватывает проблемы окружающей среды в историческом разрезе и в процессе их развития, при этом постоянно отмечается возрастающее влияние человека на природу и разрушительные последствия такой деятельности.

Важной предпосылкой для становления у молодых людей убеждений в необходимости охраны природы является формирование некоторых общих интеллектуальных умений: анализировать и критически оценивать разные точки зрения, факты и явления. Важной психологической основой является личностная сторона убеждений: отношение к природе и оценка явлений, происходящих или производимых человеком действий, их мотивация, интересы, моральные принципы личности, уверенность в необходимости охраны природы и вера в то, что человечество осознает эту необходимость.

Студенты, обучающиеся по экономическим специальностям, должны четко понимать, что негативная экологическая ситуация в процессе использования природных ресурсов сложилась потому, что в течение многих веков экономическая деятельность общества ориентировалась лишь на конечный результат процесса производства – создание максимально возможных объемов продукции при практическом игнорировании последствий подобных процессов, связанных с воздействием производства на природу и с нерациональным, утилитарным подходом к запасам естественных и минеральных ресурсов и сырья [4].

Данные процессы значительно обострились со второй половины двадцатого века, когда в США для подъема экономики были разработаны маркетинговые стратегии «запланированного устаревания» и «вынужденного устаревания» потребительских товаров. Основная цель данных стратегий – сократить срок службы вещей, то есть изначально проектировать «товары на свалку», для того чтобы заставить потребителя покупать новые товары со все возрастающей скоростью.

Но есть надежда на то, что экологизация образования приведет к отрицанию молодыми специалистами позиции антропоцентризма, к пониманию ими сущности социально-экологических процессов в обществе и неизбежности их



проявления в ходе экономического и технологического развития, к отказу от создания «товаров на свалку» и одноразового использования предметов, ориентации на замкнутые схемы производства, переработку отходов, «зеленую химию», устойчивое развитие.

Реализация знаний и навыков, приобретенных студентами в процессе обучения в вузе, в их дальнейшей практической деятельности будет способствовать решению стоящей перед обществом актуальной задачи экологизации социально-экономического развития. Сегодня необходима экологизация всех сфер общественной жизни. И, прежде всего, должен быть экологизирован сам человек во всех сферах его деятельности: в воспитании и обучении, быту и производстве. Главным условием формирования экологической культуры является комплексный подход, непрерывность и преемственность образовательных и просветительских программ. Таким образом, речь идет об эколого-экономическом образовании, которое представляет собой целостную систему, характерными чертами которой являются комплексность, непрерывность и универсальность [1].

Именно экологическое образование через существенное влияние на молодежь может в значительной степени способствовать повышению качества жизни и экологической сознательности общества и формированию культуры окружающей среды всего населения страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция общего среднего экологического образования // Зеленый мир. – 1997. – N 14. – С. 2-4.
2. Экологизация образования [Электронный ресурс] / Экологический портал. – 2009. – Режим доступа: <http://ecology-portal.ru/publ/15-1-0-556>. – Дата доступа: 16.09.2012.
3. Шимова, О.С. Основы экологии и экономика природопользования: учеб. / О.С. Шимова, Н.К. Соколовский. – 3-е изд., перераб. и доп. – Мн.: БГЭУ, 2010. – 367 с.
4. Бабосов, Е.М. Катастрофы: социологический анализ / Е.М. Бабосов. – Минск, Наука и техника. – 1995. – С. 134.

УДК 372. 016: 54

Н.М. ГОЛУБ

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Главная цель профессионального образования в настоящее время – это подготовка высококвалифицированных специалистов, адаптированных к условиям конкретной производственной среды, способных к эффективной профессиональной работе по специальности и успешной конкуренции на рынке труда. Для этого при изучении отдельных предметов в учреждениях высшего образования главный акцент должен делаться на процесс познания, эффективность которого полностью зависит от активности самого студента, особенностей его мыслительной деятельности. Успешность достижения данной цели зависит не только от того, что усваивается, но и от того, как усваивается: индивидуально



или коллективно, с опорой только на внимание, восприятие и память или на весь личностный потенциал человека, с помощью репродуктивных или становящихся все более популярными, особенно в последние десятилетия, активных методов обучения.

Наиболее дискуссионным является вопрос о сочетании активных методов обучения с традиционным лекционно-аудиторным. Указанный метод, долгое время являвшийся основным при устном изложении учебного материала, воспринимается многими преподавателями и студентами как устаревший, не отвечающий требованиям современной методики. В качестве основной причины, из-за которой данный метод преподавания подвергается критике, большинство педагогов рассматривает то, что традиционная лекция, приучая к пассивному восприятию чужих мнений, тормозит самостоятельное мышление обучающихся и заметно снижает их стремление к самостоятельным занятиям, приводит к тому, что большинство слушателей механически записывает слова лектора, не осмысливая их. С другой стороны, те же педагоги признают, что отказ от лекции может привести к снижению научного уровня подготовки обучающихся, нарушая системность и равномерность их работы в течение семестра.

В определенной степени остроту означенных противоречий снимает использование в учебном процессе интерактивных технологий, в ходе которых студенты активно вовлекаются в процесс обучения, участвуя во всех видах деятельности, предлагаемых преподавателем.

Наряду с лекциями одной из ведущих форм организации учебных занятий в учреждениях высшего образования по-прежнему остаются семинарские занятия, хотя в последние годы то и дело появляются тревожные сигналы о снижении интереса к ним со стороны студентов. Выход из сложившейся ситуации достаточно прост: увеличение доли семинаров, несущих в себе элементы проблемности и проводимых активными методами.

Развитие химии, современных теорий в педагогике, психологии предполагает качественные изменения всех компонентов учебного процесса. По мере становления системы непрерывного химического образования одной из важнейших форм становится поиск форм и методов формирования у студентов навыков самообразования.

Обеспечение достижения современных требований к качеству образования с учетом его непрерывности и преемственности требует и соответствующей координации методического обеспечения на всех этапах образовательного процесса, в частности решение вопроса о преемственности обучения в рамках учебно-методических комплексов (УМК) [1].

При обучении студентов органической химии в Брестском государственном университете имени А.С. Пушкина активно используется учебно-методический комплекс, в котором реализована попытка на практике внедрить современные тенденции в развитие образовательного процесса [2]. В комплексе используется расширенное внедрение, в рамках вузовских курсов, блочно-модульного подхода, который в значительной степени адаптирует отечественную систему высшего образования к реалиям и тенденциям развития университетов зарубежных стран. Особое значение при этом приобретает наполнение конкретного



модуля, формирование адекватной цели и задачи обучения, структуры курса. При создании учебного пособия учитывалась специфика, которую накладывают новые технологические и процессуальные факторы организации учебного процесса. Это позволило создать структурно новое издание, которое в отличие от традиционных пособий структурирует учебный материал в рамках модуля: при этом используется сочетание структур блока пособия и типовой учебной программы дисциплины «Органическая химия», изучаемой согласно учебным планам в течение одного семестра. В пособии представлены разнообразные материалы для текущего контроля знаний студентов, задания для самоконтроля, домашние задания, тестовые задания. Подробно описаны рекомендации для проведения студентами химического эксперимента в ходе выполнения лабораторного практикума, что, в целом, обеспечивает широкие возможности для использования деятельностного подхода в обучении студентов органической химии, применение разнообразных методов обучения и контроля его результатов.

Использование новых информационных технологий в учебном процессе позволяет преподавателям реализовать свои педагогические идеи, представить их вниманию коллег и получить оперативный отклик. Студенты имеют возможность самостоятельно выбирать образовательную траекторию – последовательность и темп изучения тем, систему тренировочных заданий и задач, способы контроля знаний. Таким образом, реализуется важнейшее требование современного образования – выработка у субъектов образовательного процесса индивидуального стиля деятельности, культуры самоопределения, происходит их личностное развитие.

При изучении органической химии существуют определенные трудности из-за большого объема фактического материала, значительного количества новых понятий, своеобразия номенклатуры органических соединений и самой тесной связи одного раздела с другим. Поэтому усвоение курса органической химии требует системной и последовательной работы. Необходимо уметь выделить главное, понять сущность тех или иных превращений, найти взаимную связь различных классов соединений, их значение, применение. Применительно к обучению органической химии наряду с повышением мотивации обучения за счет использования УМК на занятии, повышения уровня индивидуализации обучения и возможности организации оперативного контроля за усвоением знаний учебно-методические комплексы могут быть эффективно использованы для формирования основных понятий, необходимых для понимания микромира (электронное строение молекул), таких важнейших химических понятий, как "реакционная способность", "электронные эффекты" и т.д.

Известно, однако, что, на данном этапе такие комплексы в преподавании органической химии в вузе используются весьма редко. Опыт применения УМК в обучении органической химии позволяет предположить, что для получения высокого обучающего эффекта важно его системное использование, как на стадии изучения материала, так и на стадии оперативного контроля за усвоением знаний.

Новые возможности, выявленные в результате анализа учебного процесса использования УМК, позволяют значительно улучшить вузовское образование.



Особенно это касается предметов химического цикла, скрытых от непосредственного наблюдения и потому трудно воспринимаемых студентами. УМК позволяет визуализировать такие процессы, предоставляя одновременно с этим возможность многократного повторения и продвижения в обучении со скоростью, благоприятной для каждого учащегося в достижении понимания того или иного учебного материала.

Существует широкий спектр возможностей для изучения материала: дополнительные занятия, консультации, обучение в компьютерных классах и по Интернету, обучение с помощью компакт-дисков, репетиторство и т.д. Однако эти возможности студенты не используют. Адаптация к суровым вузовским требованиям идёт медленно, синдром школьника – «пусть меня научат» сопровождает студента на протяжении первых лет обучения в вузе. Таким образом, на первый план выходит основная задача при обучении студентов курсу органической химии – необходимость создания предпосылок для мотивации студента к их использованию [3].

Самостоятельная работа студентов является сейчас основным методом в системе высшего профессионального образования. Эффективность самостоятельной работы зависит в первую очередь от самого студента, от его умения самостоятельно учиться. Но преподаватели должны обеспечивать студентов хорошим учебным материалом: учебными пособиями, примерами использования теоретического материала при решении практических задач, средствами самоконтроля и внешнего объективного контроля.

Введение рейтинговой системы позволит стимулировать учебно-познавательную деятельность студентов, повысить качество знаний и профессиональной подготовки, активизировать формы и методы управляемой самостоятельной работы студентов за счет поэтапной и дифференцированной оценки всех видов учебной и научно-исследовательской работы по многобалльной шкале. Ключевыми элементами зачетно-рейтинговой системы оценки знаний студентов являются:

- 1) индивидуально-ориентированная организация учебного процесса;
- 2) стимулирующая балльно-рейтинговая учебная деятельность студента;
- 3) повышение мотивации студентов к регулярной самостоятельной работе в течение семестра.

Наличие рейтинговой оценки позволяет объективно ранжировать студентов. При этом каждый студент, имея перед собой рейтинговую таблицу, может регулировать процесс самостоятельного обучения. Но одним из основных факторов, повышающих мотивирование студентов, является создание условий прозрачности их оценивания и конкуренция внутри группы.

Рейтинговая система призвана повысить объективность оценки качества знаний вне зависимости от характера межличностных отношений преподавателей и студентов; изменить направленность мотивации от избегания неудач на достижение успеха; формировать самостоятельность принятия решений при выборе стратегии обучения и конкурентоспособность будущих специалистов.

Таким образом, использование активных методов обучения является необходимым условием для подготовки компетентных специалистов и приводит к



положительным результатам, позволяя, с одной стороны, формировать знания, умения и навыки студентов путем вовлечения их в активную учебно-познавательную деятельность, и способствуя, с другой стороны, тому, что учебная информация переходит в личностное знание студентов. Использование новых методов и подходов в обучении позволяет «научить студентов учиться», т.е. самостоятельно находить и усваивать нужную информацию. Ведь то, что усвоено самостоятельно, методом проб и ошибок, усваивается гораздо лучше. Роль же педагога в данном процессе – направить, указать путь, но не давать все в готовом виде, подвести итог проделанной самостоятельной работы студента, указав на ошибки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василевская, Е.И. Учебно-методический комплекс в системе непрерывного химического образования: учеб.-метод. пособие / Е.И. Василевская. – Минск: РИВШ, 2010. – 48 с.
2. Голуб, Н.М. Особенности преподавания химических дисциплин для специальностей химико-биологического профиля Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина / Н.М. Голуб, О.С. Подоляк // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. материалов международн. науч.-метод. конф.; Брест, 24–25 ноября 2011 г. / БГУ им. А.С. Пушкина, БрГТУ; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест: БрГУ, 2011. – С. 50-57.
3. Голуб, Н.М. Место и роль дисциплин химического цикла при подготовке преподавателей на биологическом факультете университета / Н.М. Голуб, О.С. Подоляк, Е.И. Василевская // Свиридовские чтения: сб. ст. – Вып. 5. – Минск: БГУ, 2009. – С. 253-260.

УДК 504

В.П. ГОЛУБЕВ, С.А. ЛАПТЕНОК

УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА БАЗЕ ПРЕПОДАВАЕМЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

57-я сессия Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций объявила десятилетие 2005-2014 гг. "Десятилетием образования в интересах устойчивого развития". На основании этого решения Европейская экономическая комиссия ООН приняла в 2005 г. "Стратегию образования в интересах устойчивого развития". Основные задачи этой стратегии состоят в следующем:

- необходим переход образования от передачи знаний, умений и навыков, к формированию у студентов компетенций, необходимых для существования в современном обществе,
- формирование готовности жить в малопредсказуемом будущем мире,
- формирование способности жить в быстроменяющихся общественных, экономических и экологических условиях.

Возможность выживания в современном обществе во многом зависит от способности к прогнозированию и моделированию надвигающихся экологических проблем и, на этой основе, к предупреждению их негативных последствий. Инновационный путь развития требует создания соответствующей системы подготовки инженерных кадров. В ее основе должен быть комплексный подход по развитию навыков самостоятельного мышления, обеспечивающего



готовность и успешное профессиональное управление инновационными процессами. Для развития навыков самостоятельного мышления необходимо осознание единства происходящих в мире социальных, экономических и экологических процессов. Для формирования представлений о единстве мира преподавание каждой отдельной учебной дисциплины должно обязательно включать указания на ее неразрывные связи с другими дисциплинами.

Разработка и внедрение в учебный процесс образовательных комплексов на базе преподаваемых дисциплин несомненно способствует развитию инновационного мышления и инновационных навыков у студентов. Такой подход также способствует формированию широкого кругозора личности, подлинной инженерной культуры.

При подготовке студентов по специальности 1-57 01 02 «Экологический менеджмент и аудит в промышленности» на третьем курсе изучаются следующие дисциплины: «Системный анализ и основы моделирования» и "Основы научных исследований и инновационной деятельности".

Учебная программа «Системный анализ и основы моделирования» обеспечивает изучение основных положений системного подхода и системного анализа при рассмотрении производственных процессов и их воздействие на окружающую среду.

Основные задачи дисциплины:

- дать представление о типах систем и их классификации;
- сформировать у студентов представление о понятии системы и основах моделирования системных задач;
- дать представление о методах анализа организационных систем;
- сформировать у студентов представление о сущности, целях и задачах системного подхода;
- ознакомить с основными математическими моделями, используемыми при решении системных задач.

В результате освоения курса «Системный анализ и основы моделирования» студент способен анализировать базы данных, находить технологические и управленческие решения по описанию системных задач, проводить математическое моделирование системных задач, он также усваивает методологию совершенствования экологической деятельности на всех этапах промышленного цикла.

Дисциплиной "Основы научных исследований и инновационной деятельности" изучаются: влияние научной деятельности на экономическое и социальное развитие общества; методы постановки и интерпретации результатов научных исследований, возможности использования науки в качестве производительной силы; основы инновационной деятельности.

Целью изучения дисциплины является формирование специалиста, способного использовать теоретические положения, изложенные в курсе, для практического решения задач по постановке научной задачи, проведению и оценке результатов исследования; по организации и практическому решению задач инновационной деятельности с целью создания экологичных и конкурентноспособных производств и технологий, ознакомление с требованиями законодательства Республики Беларусь по формированию государственных научно-технических программ и инновационных проектов.



Задачи дисциплины – передать студентам знания о закономерностях развития науки, взаимодействия общества и природы, основных экологических проблемах, возникающих в условиях современного промышленного производства, влиянии изменений в биосфере на человека и общество, методах и способах рационального использования природных ресурсов, принципах устойчивого развития.

В результате освоения дисциплины «Основы научных исследований и инновационной деятельности» студент способен оценить влияние научной деятельности на экономическое и социальное развитие общества; знает методы постановки научного эксперимента и возможности использования науки в качестве производительной силы; усваивает законодательную базу Республики Беларусь по научной и инновационной деятельности.

Особое внимание уделяется приобретению навыков инновационной оценки предприятия, технологии, продукции в соответствии с планами социально-экономического развития Республики Беларусь. Для этого изучаются Основные направления научно-технической политики Республики Беларусь и Государственные научно-технические программы.

На базе указанных дисциплин создается образовательный комплекс, главной задачей которого является развитие компетенций по самостоятельной разработке инновационного проекта, направленного на решение конкретной экологической проблемы. Разработка инновационного проекта проводится в рамках выполнения курсовой работы. Оформление документации по инновационному проекту осуществляется в соответствии с требованиями Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь (ГКНТ).

Студент самостоятельно выбирает наиболее значимую, с его точки зрения, экологическую проблему. Выбранная проблема должна носить конкретный характер и быть выполнимой в течение двух лет. Предлагается путь решения данной проблемы на основе одного из методов системного анализа с построением соответствующей математической модели реализации проекта.

На основании разработанной модели решения экологической проблемы студент осуществляет подготовку заявочных форм инновационного проекта. Заявочные формы включают технико-экономическое обоснование проекта и расчеты необходимых средств для выполнения проекта.

В технико-экономическом обосновании (форма ГКНТ № 3 ИП) студент доказывает социально-экологическую значимость данной проблемы и анализирует существующие технологии для ее решения. Критический анализ существующих инженерных подходов и технологий способствует поиску инновационных путей для решения данной экологической проблемы.

После разработки технико-экономического обоснования студент проводит расчет необходимых ресурсов для реализации своего проекта. Расчет необходимых ресурсов производится в соответствии с требованиями Формы № 01 ИП «Работы для государственных нужд. Реализация инновационных проектов по созданию новых технологий, приборов, материалов и социальным проблемам» и Формы № 02 ИП «Этапы разработки и реализации проекта».

Указанные формы и приложения к ним требуют расчета численности научно-технического персонала, необходимого для выполнения проекта, финансо-



вых затрат на заработную плату и налоговых отчислений. Обосновывается необходимость приобретения научного и технологического оборудования и его стоимость. Определяется время и средства на монтаж и установку оборудования. Оценивается стоимость расходных материалов и принадлежностей. Определяются сторонние организации, необходимые для выполнения проекта, включая организации, осуществляющие экологические и другие экспертизы.

В соответствии с требованиями ГКНТ инновационные проекты для государственных нужд проходят экспертизу в Государственных экспертных советах (ГЭС). В состав ГЭС включаются специалисты соответствующего профиля, которые оценивают значимость и актуальность проекта, возможность решения проблемы предлагаемым методом, обоснованность запрашиваемого финансирования и т.д.

На семинарских занятиях проводится моделирование защиты предлагаемого студентом проекта. Оппонентами выступают студенты и преподаватели дисциплин «Системный анализ и основы моделирования» и "Основы научных исследований и инновационной деятельности".

В случае «успешной защиты» своего инновационного проекта студент оформляет его в виде курсовой работы. В случае не совсем успешной защиты в проект вносятся необходимые коррективы.

Выбор методов математического анализа, применяемых студентами, очень широк: параметрические и непараметрические методы математической статистики, методы математического моделирования и прогнозирования показателей, методы пространственного анализа, экспертных оценок и другие.

Спектр экологических задач, которые выбирают студенты, также разнообразен: от рекультивации мест выработок полезных ископаемых до производства натуральных косметических средств.

Таким образом, предлагаемый образовательный комплекс на базе преподаваемых дисциплин несомненно позволяет улучшить подготовку инженерных кадров, обладающих инновационным мышлением, что является необходимым условием для успешного саморазвития и самореализации как студентов, так и будущих специалистов в современном, быстроменяющемся мире.

УДК 621.039.001.5

А.А. ГОРОВЕЦ, Э.А. МИХАЛЫЧЕВА, А.Г. ТРИФОНОВ

ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси, г. Минск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ QUANTUM GIS В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

В настоящее время значительное внимание уделяется вопросам охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Для их решения необходим комплексный подход, который требует использования больших объемов экологической, картографической и другой количественной



информации о состоянии компонент природной среды, что практически невозможно без применения развитых методов и средств информатики. Наиболее перспективными методами обработки и усвоения подобных объемов информации на сегодняшний день являются методы, основанные на использовании компьютерных геоинформационных технологий. Согласно современным представлениям, принятым в русскоязычной литературе, географическая информационная система (ГИС) или Geographic Information System (GIS) – это совокупность технических, программных и информационных средств, обеспечивающих ввод, хранение, обработку, математико-картографическое моделирование и образное интегрированное представление географических и соотнесенных с ними атрибутивных данных для решения проблем территориального планирования и управления. Использование геоинформационных систем, позволяющих проводить одновременный анализ многомерных данных с использованием цифровых карт, упрощает процедуры экологического прогноза и оценку комплексного воздействия на природную среду, делает возможным оперативное выявление аномалий и принятие необходимых мер для их устранения [1].

Широкий спектр задач, стоящих перед системами экологического мониторинга включает задачи оперативного контроля энергоэкологического, социального и медико-биологического состояния окружающей среды, объективной оценки на этой основе текущей картины состояния окружающей среды, здоровья населения, задачи выявления факторов экологического неблагополучия региона, в том числе источников негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека, задачи подготовки информации, необходимой для принятия управляющих решений по экологической обстановке. Поэтому одной из важнейших проблем при создании систем экологического мониторинга становится разработка мощной, эффективной, многоцелевой и многоаспектной информационной автоматизированной системы, источниками информации для которой становится:

- картографирование, в том числе данные о географическом положении региона, функциональном использовании территорий;
- информация о структуре энергопроизводства и энергопотребления региона, источниках антропогенного загрязнения среды;
- данные, поступающие со стационарных постов экологического контроля, гидрометеорологических измерений, результаты пробоотборного анализа среды, аэрокосмического зондирования, медико-биологических и социальных исследований и др.

На рис. 1 показана структура ГИС в области мониторинга окружающей среды.

Начиная с 2009 года, проводится изучение начальных (фоновых) природных условий на территории размещения первой белорусской АЭС. Проводимый мониторинг имеет несколько различных направлений:

- медицинский мониторинг;
- радиационно-экологический мониторинг почвы;
- мониторинг подземных вод;
- мониторинг поверхностных вод и донных отложений;
- радиационный мониторинг атмосферы (на основе автоматизированных пунктов наблюдений);



- сейсмический мониторинг;
- гидрологический мониторинг.

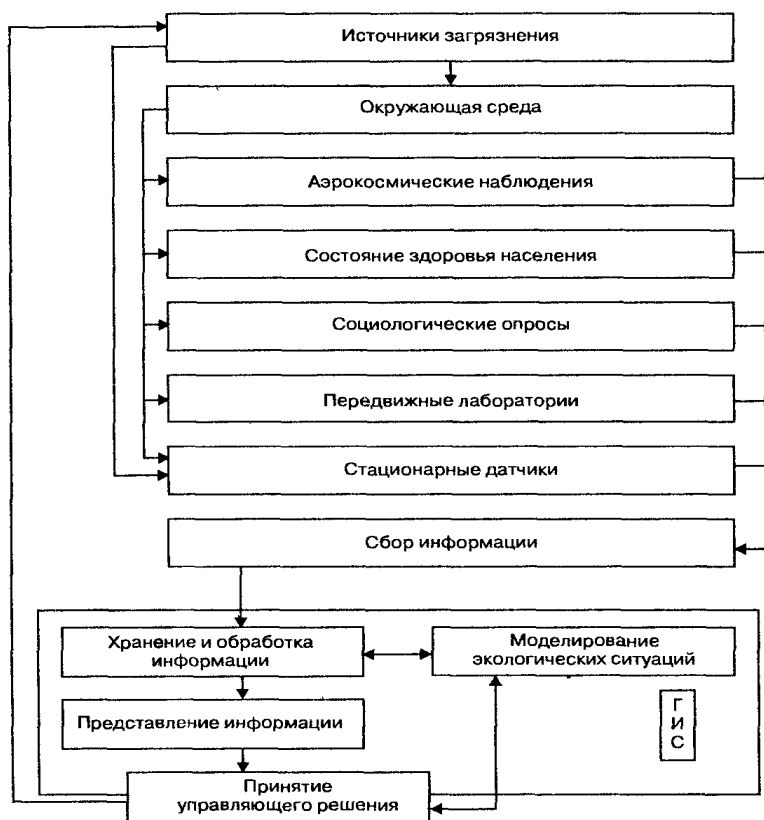


Рисунок 1 – Структура ГИС в области мониторинга окружающей среды

Наличие комплексного фоновго мониторинга окружающей среды в зоне наблюдения АЭС позволит своевременно принимать решения, направленные на обеспечение нормальной деятельности персонала и систем АЭС. Центральным ядром всей системы мониторинга окружающей среды является систематизация и анализ результатов проводимых работ с помощью системы Quantum GIS (QGIS).

Зоны наблюдения. В сфере мониторинга территории расположения АЭС различают два понятия зон наблюдений:

– Санитарно-защитная зона – это территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превысить установленный предел дозы облучения для населения. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль.

– Зона наблюдения – это территория за пределами санитарно-защитной зоны, на которой проводится радиационный мониторинг.

На рисунке 2 представлена предполагаемая зона наблюдения, радиус которой равен 30 км (населенные пункты указаны точками).

Медицинский мониторинг. Геоинформационный анализ предоставляет важные преимущества в нахождении причин рака на той или иной территории в национальном масштабе и позволяет проводить развитый пространственный анализ массива накапливаемых данных. Исследование фонового уровня заболеваемости



в регионе размещения белорусской АЭС позволит в будущем отслеживать изменения в уровне заболеваемости и при необходимости принимать решения о проведении соответствующих мероприятий по защите населения. Проведение исследований йодной обеспеченности населения данного региона даст возможность в дальнейшем определить вклад в общий уровень заболеваемости щитовидной железы и позволит разработать профилактические мероприятия по коррекции йодной недостаточности среди населения исследуемого региона.

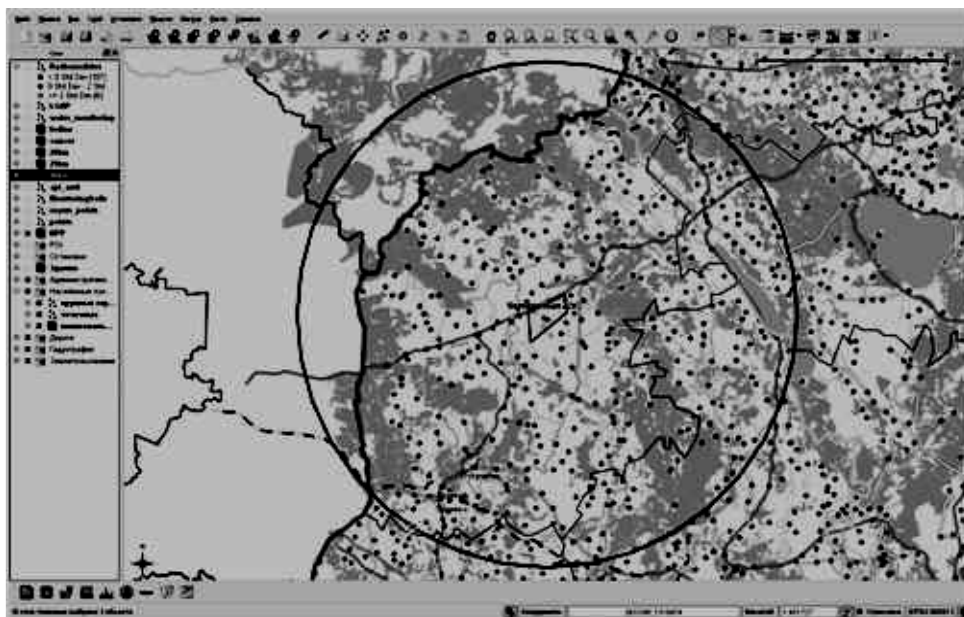


Рисунок 2 – 30-километровая зона наблюдения АЭС

Основные результаты, полученные по 5 районам (Мядельский, Поставский, Островецкий, Ольшанский, Сморгонский) представлены в геоинформационной системе QGIS на тематической карте на рисунках 3 и 4.

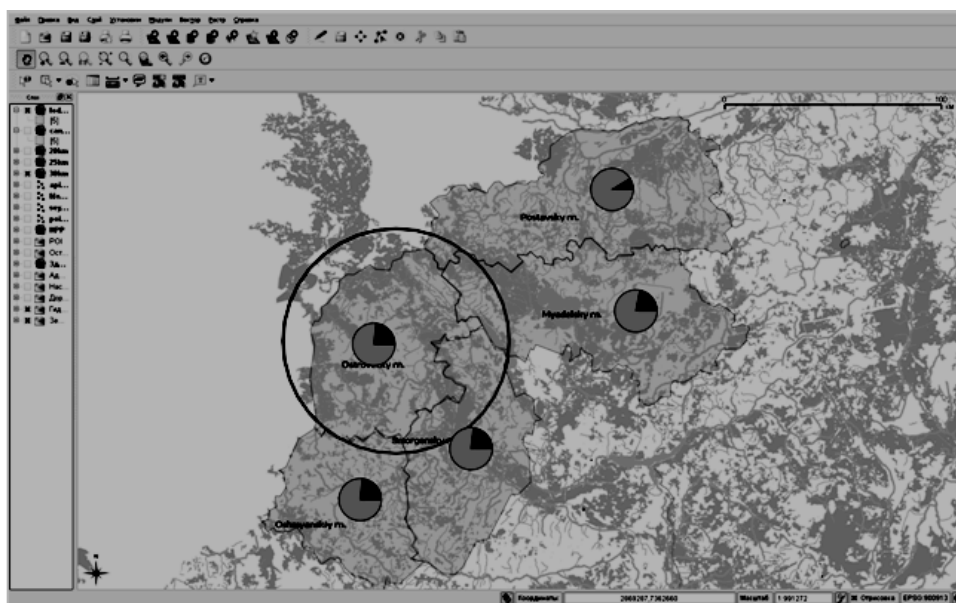


Рисунок 3 – Экскреция йода в моче у детей (значения ранжированы по категориям: меньше 20 мкг/л, 20-49 мкг/л, 50-99 мкг/л, более 100 мкг/л; и представлены на круговых диаграммах)



Данные, полученные в результате анализа экскреции йода в моче у детей и онкоэпидемиологического анализа заболеваемости в Сморгонском, Островецком и Ошмянском, Мядельском и Поставском районах, позволят в дальнейшем проводить оценку влияния выбросов АЭС на заболеваемость населения.

Мониторинг радиоактивного загрязнения почв. В 2006-2010 годах были исследованы уровни радиоактивного загрязнения местности в населенных пунктах, находящихся в 30-километровой зоне белорусской АЭС. Полученные данные были перенесены в геоинформационную систему, отображение результатов представлено на рисунке 5.

С использованием QGIS, информация о радиоактивном загрязнении населенных пунктов помогает при решении двух задач:

- фиксирование фонового уровня радиоактивного загрязнения, т.е. до ввода в эксплуатацию АЭС;
- исследование зависимости между радиоактивным загрязнением и онкозаболеваемостью.

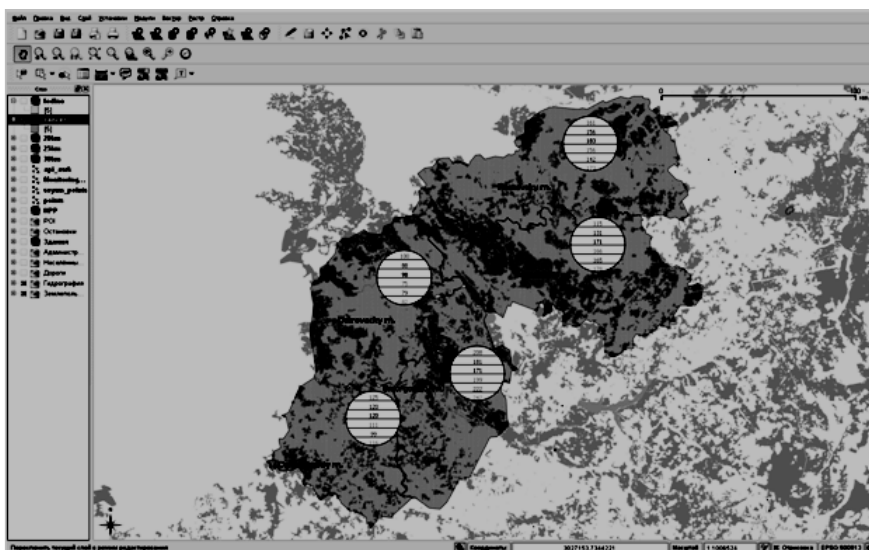


Рисунок 4 – Динамика случаев онкозаболеваемости в 2005–2010 гг.

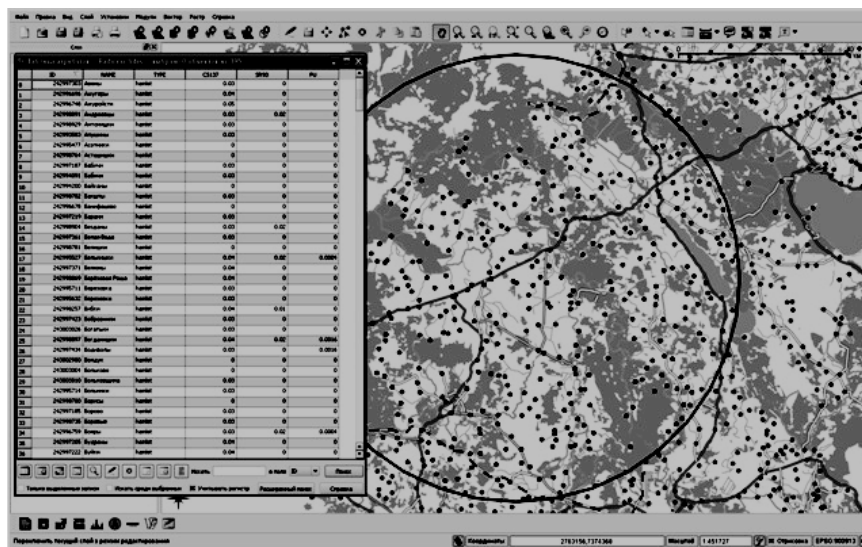


Рисунок 5 – Представление информации о радиоактивном загрязнении населенных пунктов



Использование геоинформационных систем позволяет проводить одновременный анализ многомерных данных, решая задачи оперативного контроля экологического, социального и медико-биологического состояния окружающей среды, здоровья населения, а также задачи подготовки информации, необходимой для принятия управляющих решений по экологической обстановке. Кроме того, данные мониторинга, полученные с помощью геоинформационных систем, находят широкое применение в современном экологическом образовании в высшей школе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг. – М.: Академический проект, 2005. – 416 с.

УДК 37.06

И.В. ГОРОДЕЦКАЯ

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет», г. Витебск*

ОБУЧАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ И БИОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Одним из подразделов экологии является аутоэкология – раздел науки, изучающий взаимодействие организма или вида с окружающей средой. Данная задача составляет и часть предмета науки физиологии, изучающей, в том числе, закономерности жизнедеятельности организма как целого в его взаимодействии с окружающей средой. Дисциплина «нормальная физиология» преподается на младших курсах медицинских вузов и завершает доклиническое образование будущих врачей, провизоров, стоматологов.

Цель данной статьи – обобщить опыт разработки и определить возможности использования обучающих технологий нового поколения в процессе преподавания дисциплин биологического профиля.

Новыми аспектами применения информационных технологий в учебном процессе медицинского вуза, могут служить:

- разработка новых подходов к оценке качества образования
- создание новых способов оценки деятельности профессорско-преподавательского состава;
- оптимизация механизмов управления и контроля за учебным процессом;
- создание единого образовательного пространства вуза;
- изучение возможности создания общенационального Сетевого университета, в который войдут все вузы страны;
- формирование электронной базы инновационных разработок и технологий, применяемых в учебном процессе, обеспечение доступа к ней.
- создание методического обеспечения нового поколения
- разработка новых способов интенсификации формирования профессиональных компетенций студентов-медиков.

С помощью активного использования информационных технологий могут быть реализованы:

- разработка электронных учебно-методических комплексов преподаваемых дисциплин;



- создание электронных учебников и средств обучения;
- формирование банка электронных средств обучения;
- дальнейшее развитие системы дистанционного обучения, позволяющей через Интернет получать базовые и дополнительные знания по всем дисциплинам, и разработка кейсов для них;
- использование телекоммуникационных технологий.

Информационные технологии позволяют, как уже отмечалось, создать методические материалы нового поколения.

На кафедре нормальной физиологии Витебского государственного медицинского университета разработан и активно используется электронный мультимедийный (графика, видео, аудио) тренажер по выполнению практических навыков.

Максимальное внимание уделено возможности получения и отработки тех навыков, которые необходимы будущему врачу, провизору, стоматологу в профессиональной деятельности.

В электронном тренажере представлен ход выполнения работы (ссылка «Ход работы»), ее видеодемонстрация (ссылка «Смотреть»), проверочные тесты для контроля усвоения материала (ссылка «Решать»). Приведены пояснения и комментарии авторов, а также указания на наиболее типичные ошибки, допускаемые студентами при сдаче экзамена по практическим навыкам.

Тренажер разработан с использованием MS Office PowerPoint и представляет собой набор слайдов, объединенных гипертекстовыми связями. Весь функционал доступен через кнопки и ссылки, при наведении на которые курсор принимает вид руки. При щелчке в неактивной (не имеющей ссылок) области экрана студент переходит к следующему по списку слайду. Кнопки в виде стрелок адресуют пользователя на следующий или предыдущий просмотренный слайд. Кнопка в виде домика осуществляет переход на стартовую страницу.

Структуру тренажера образуют титульная страница, стартовая страница (перечень всех практических навыков), страница практических навыков с теоретическим блоком, ход выполнения практического навыка (*ход работы*), видеодемонстрации (*смотреть*), самоконтроль (тесты) (*решать*), рекомендации по использованию, сведения о разработчиках.

Использование тренажера, по мнению преподавателей и самих студентов, существенно повысило качество усвоения практических навыков по нормальной физиологии.

Одной из наиболее активно применяемых в настоящее время информационных технологий является технология мультимедиа, зародившаяся на стыке нескольких технологических направлений: видеотехнологий, технологий записи и воспроизведения звука, информационно-компьютерных технологий. Дэвид и Дороти Хеллер различают пять основных типов мультимедийных презентаций: для одного зрителя; в стиле семинара; непрерывно выполняющиеся; переносные; интерактивные обучающие [1].

Для подготовки презентаций наиболее часто используется программа Microsoft PowerPoint из пакета Microsoft Office. Альтернативой ей служит ImpressCorel Presentations фирмы Corel – одно из приложений офисного пакета OpenOffice.org. Разработан и ряд офисных приложений на веб-основе, предос-



ставляющих пользователям возможность готовить различные документы, в том числе мультимедийные презентации, в режиме он-лайн. К подобным сервисам следует отнести Google Presentations сервиса Google Docs, Zoho Show и др. Но компьютеры, компьютерные программы и мультимедийные аппаратные средства – это только инструментарий, предоставляющий необходимую платформу для создания и проведения презентаций.

В настоящий момент все кафедры Витебского государственного медицинского университета используют мультимедиа-проекцию для организации учебного процесса, поэтому настало время для перехода от этапов апробации и широкого внедрения данной технологии к этапу научного изучения основных способов повышения эффективности ее применения.

С этой целью нами было проведено анкетирование 130 студентов 2 курса лечебного факультета Витебского государственного медицинского университета, которым читали подготовленные автором статьи лекции по нормальной физиологии. При разделении информации на слайды использовались рекомендации Дэвида и Дороти Хеллер, согласно которым длительность показа одного слайда должна составлять от 30 с до 1 мин.

Студенты были разделены на 2 равные по численности группы: контрольную (лекции сопровождалась презентациями с текстовыми слайдами) и опытную (лекции сопровождалась презентациями с мультимедийными (фотография и компьютерная графика, схематические рисунки, трехмерная графика, аудио и видео, анимация) слайдами. Использовали следующие экспериментальные методы: анкетирование, наблюдение, метод самооценки и экспертной оценки преподавателем результатов тестового контроля.

Были разработаны анкеты: 1) для изучения мнения студентов о применении технологии мультимедиа в лекционном процессе, 2) для выявления ведущего канала восприятия, репрезентативной системы и типа памяти.

Для выяснения влияния применения мультимедиа на качество усвоения лекционного материала проведена серия постлекционных опросов с использованием тестов с вариантами выбора и вопросов открытого типа. Для статистической обработки результатов использовали электронные таблицы Excel из пакета Microsoft Office, надстройку «Пакет анализа» и пакет статистического анализа данных «Statistica 6,0».

На основании результатов проведенного исследования и обобщения собственного опыта мы предлагаем следующие пути повышения эффективности использования технологии мультимедиа в учебном процессе:

1. Учитывать преобладающие канал восприятия, репрезентативную систему, тип памяти.

2. Повысить качество мультимедийных материалов, под которым понимают комплексную величину, включающую в себя как качество тематического содержания материала, так и качество мультимедиа-контента (графики, звука, видео, анимации), который должен не только обладать удовлетворительными техническими характеристиками (экранном разрешением, цветопередачей, яркостью и контрастностью), но и быть по возможности авторским.

Последнее дает возможность соблюдать нормы авторского права, организовывать коммерческое распространение учебных материалов. При подготовке



мультимедиа-контента для своих лекций мы использовали следующие способы (при помощи сотрудников кафедры информационных технологий с курсом электронной библиотеки):

– Для получения графических компонентов – сканирование, фотографирование, инструментальные программные средства компьютерной графики. Из нашего опыта следует, что наиболее эффективным в процессе создания графических компонентов может быть применение комплексного подхода, основанного на применении различных методов. Например, сканирование (фотографирование) и коррекция в программе обработки растровой графики или рисование от руки, сканирование, трассировка (преобразование растрового формата в векторный) в программе обработки векторной графики или обводка с использованием инструментов векторной графики.

– Для получения анимации – как средства приложения Microsoft PowerPoint, так и приложений Adobe ImageReady, XARA Extreme, Flash (поддерживаемой в новейших версиях PowerPoint) и др.

– Обязательный процесс для получения авторских компонентов обучающего материала – видеосъемка.

Применяемая в настоящее время цифровая видеосъемка дает видеофайлы формата, поддерживаемого Microsoft PowerPoint. Для нашего цикла лекций по нормальной физиологии видеосъемка опытов на лабораторных животных и исследования человека выполнялась оператором в режиме реального времени. Обработка видеоматериала была проведена с использованием специализированного программного обеспечения, а именно – редактора видео Ulead Video Studio и стандартной программы Microsoft MovieMaker, в которых был произведен нелинейный видеомонтаж фрагментов. Двухминутные видеофрагменты опытов были импортированы в презентацию PowerPoint.

3. Для преодоления информационного барьера и решения проблемы информационного насыщения следует структурировать материал. Для этой цели наиболее эффективными оказались:

– логические акценты, под которыми понимаются психолого-аппаратные приемы, направленные на привлечение внимания пользователя к какому-либо объекту, логически являющемуся наиболее важным в предъявляемой порции информации, и превращающие гомогенную визуальную текстовую среду в структурированный мультимедиа-поток;

– работа с объектами на слайде;

– галереи изображений, атласы, карты.

4. Создавать структурные модели, позволяющие продемонстрировать составные части системы, объекта, явления, их взаимосвязь и взаимовлияние.

5. Применять анимационные модели, позволяющие использовать ассоциирующие и моделирующие возможности анимации (например, изменение размера объекта ассоциируется с динамикой изменения его состояния, скорость выполнения анимации позволяет сравнивать скорости описываемых процессов, последовательность выполнения анимации моделирует последовательность реальных явлений или ассоциируется со степенью важности объектов).

6. В аспекте управления вниманием аудитории учитывать роль преподавателя, который, осуществляя обратную связь со студентами, при необходимости



может применять дополнительные приемы: изменение темпа лекции, устные пояснения и замечания, психоэмоциональную «разгрузку» аудитории. Для этого в каждую последовательность из 20-30 слайдов (что соответствует 15-25 мин лекционного времени) нами включались элементы, способные вызвать психоэмоциональную разрядку (забавные иллюстрации, смешные анимации и видеоролики). Данный подход позволяет на уровне субъективных психоэмоциональных ощущений слушателя разделить презентацию на смысловые блоки. Полученный таким образом мультимедийный контент может быть использован не только при чтении лекций, проведении занятий, но и для подготовки электронных учебников и других пособий для самостоятельной работы студентов, а также в системе дистанционного образования, активно внедряемой в настоящее время в учебный процесс Витебского государственного медицинского университета.

Выявленные нами способы повышения эффективности применения технологии мультимедиа могут быть распространены на другие предметы естественнонаучного цикла и на дисциплины специализации медицинского вуза. Это повысит наглядность и доказательность преподавания и, в конечном счете, качество подготовки будущих специалистов медицины и фармации. Наш опыт использования мультимедиа в учебном процессе позволяет заключить, что данная технология – новое мощное и удобное средство, которое позволяет воплощать в жизнь самые смелые творческие замыслы преподавателя.

Не менее перспективной новой педагогической технологией, которая может быть эффективно использована в образовании будущих медиков, по нашему мнению, является проектная деятельность студентов.

В течение многих лет на кафедре нормальной физиологии Витебского государственного медицинского университета для формирования профессиональных компетенций и их структурных компонентов (когнитивного, коммуникативного, информационного, социального) успешно используется метод проектов, позволяющий студентам приобрести опыт аналитической и исследовательской деятельности в группах, реализовать свои способности.

В ходе работы над проектом студенты учатся самостоятельно и вместе приобретать знания, получают опыт исследовательской и практической деятельности, навыки общения, работы с современными информационными технологиями, ориентирования в потоке информации, её обобщения, анализа. Работа над проектом планируется преподавателем и обсуждается со студентами. Проводится подробное структурирование содержательной части проекта с указанием этапов и сроков представления результатов.

В ходе обсуждения работы оцениваются ее актуальность, новизна, значимость представленных результатов, качество оформления, а также умение авторов проекта задавать и отвечать на вопросы. Победа в конкурсе проектов способствует созданию ситуации успеха у студентов, повышает их мотивацию и развивает творчество, формирует дух здоровой конкуренции, что особенно важно для молодых людей.

Таким образом, активное использование в образовательном процессе медицинских вузов обучающих технологий нового поколения, прежде всего инфор-



мационных, позволит обеспечить подготовку врачей, провизоров, стоматологов, способных перенести знания фундаментальных наук о человеке – физиологии, экологии и т.д. – в клиническую практику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хеллер, Д. Мультимедийные презентации в бизнесе / Д. Хеллер, Д. Хеллер; ред. В.Р. Гинзбург; пер. с англ. – Киев: ВНУ, 1997. – 271с.

УДК 574:575.142.6

Д.С. ДОЛИНА, О.В. ПОДДУБНАЯ

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Могилёвская область*

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ЗООИНЖЕНЕРНОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕНЕТИКИ

Устойчивое развитие общества невозможно без философски осмысленного образа желаемого будущего, в котором истинными ценностями являются нравственно-духовные ценности и знания человека, живущего в гармонии с окружающей социальной и природной средой. Профессиональная компетентность будущего специалиста напрямую зависит от его отношения к своей профессии, экологической культуры, энергичности, гибкости, способности адаптироваться [1].

В настоящее время неотъемлемой частью функциональной грамотности населения становится экологическая культура. Общепринятые рекомендации по её формированию отсутствуют, но не подлежит сомнению, что основы такой культуры должны закладываться в период обучения не только в школе, но и развиваться в вузе. Для формирования современных экологически грамотных и воспитанных молодых людей нужны новые подходы к образованию и воспитанию студентов. Современные жизненные ситуации выдвигают принципиально новые направления изменения характера экологического образования и формирования экологической культуры студентов зооинженерного факультета УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», в частности при изучении генетики.

Современная экология – это изучение целого ряда вопросов, переплетающихся с тематикой различных областей естествознания: химией, биохимией, физикой, генетикой, физиологией, геохимией, биофизикой. Сегодня существует множество экологических проблем, для понимания и логической интерпретации которых необходимо использование и генетических методов. В то же время целый ряд метаболических процессов у животных, птиц и рыб удастся объяснить только с помощью экологического подхода [1, 2, 5].

Чтобы заинтересовать студентов, первая вводная лекция по генетике содержит информацию о генетических исследованиях в области медицины, их экологической направленности. Достижения генетики активно используются в медицинской науке, которая направлена на поиск освобождения человека от разного рода ограничивающих его возможности явлений, связанных с природными недостатками, болезнями, несчастными случаями, болью, старением ор-



ганизма и смертью. Сегодня речь идет уже не только о помощи больному, но и о возможностях управления процессами патологии, зачатия и умирания с весьма проблематичными физическими и нравственными последствиями этого для человеческой популяции в целом. Новейшие биотехнологии обнажают связь между достижениями генетики и биомедицины. Сегодня уже признано целесообразным применение генной терапии для лечения многих заболеваний, ранее считавшихся неизлечимыми. Введение генных конструкций предьявляет к вопросам генетической безопасности повышенные требования. Особое значение имеет тип клеток, служащих объектом генной терапии. Любое введение в клетки организма генетического материала может иметь отрицательные последствия, связанные с неконтролируемым встраиванием их в те или иные участки генома, что может привести к нарушению функции генов. Отрицательные последствия генной терапии соматических и половых клеток несоизмеримы по своему масштабу [3, 4].

Стремительный прогресс современных генетических технологий показывает, что рассмотрение этих вопросов необходимо, в целях человеческой безопасности, на уровне экологической этики и культуры человека. Таким образом, проблема, вся острота которой до последнего времени была ясна лишь достаточно узкому кругу специалистов, становится ныне актуальной для всех. Генетика сегодня непрестанно расширяет технологические возможности вмешательства в естественные процессы зарождения, протекания и завершения жизни. Как уже отмечалось, стали обыденной практикой различные методы искусственной репродукции организма, замена органов и тканей, нейтрализация действия вредоносных или замещения поврежденных генов, продления жизни, воздействия на процесс умирания и др. [1, 5].

В середине прошлого века было установлено, что стандартный набор хромосом человека (кариотип) содержит 46 хромосом, кур – 78, свиней – 38, карпа – 100, сома – 60, щуки – 50, форели – 60. Среди них имеется одна пара половых или гетеросом. У мужских особей они представлены XY, у женских – XX, т.е. гетерогаметен – мужской пол, и именно эти хромосомы определяют пол будущей особи. Половые хромосомы отвечают не только за развитие признаков, связанных с полом, но и некоторых других признаков. В таком случае эти признаки называются сцепленными с полом. Наиболее активны в этом отношении X-хромосомы. Зафиксирована передача признаков в поколениях по так называемому принципу цитоплазматического или митохондриального наследования, но передача идет только по материнской линии, так как в сперматозоидах митохондрии отсутствуют. Такое наследование контролируется особыми факторами, называемыми плазмогенами [2, 3]. При изучении хромосом учитывается не только размер плечей и положение центромеры, но и интенсивность окрашивания различных участков хромосомы специальными красителями. Эту особенность используют для определения наличия вредных генов у племенных животных.

В разделе экологической генетики лектором делается акцент на то, что генетические подходы базируются на двуединстве методологии генетического анализа, оперирующего понятиями наследственности и изменчивости. Прежде всего, наследственность – это свойство сходства родственных организмов, их спо-



способность передавать определенные признаки из поколения в поколение. Механизмы наследования признаков, а также механизмы наследственной изменчивости изучены довольно подробно, чего нельзя сказать о механизмах модификаций. Это приходится учитывать в работе по племенному делу, тем более что адаптивные модификации играют важную роль в экологических отношениях [3].

Применение методов генетического анализа, как уже было отмечено, связано с выявлением элементарных признаков. Это же справедливо и для генетического анализа экологических отношений, которые обычно сложны. Поэтому необходима разработка специальных эколого-генетических моделей. Большую помощь в этих случаях оказывает знание пищевых цепей, особенно если в них организмы одной экосистемы выступают как продуценты и потребители каких-либо метаболитов. Пример элементарной эколого-генетической модели – взаимоотношение членистоногих – клещей, насекомых и высших растений. В этой системе насекомые-вредители сельского хозяйства и сельскохозяйственные растения связаны как потребители и продуценты стеринов. Стерины, которые членистоногие не могут синтезировать самостоятельно, тем не менее, являются для них незаменимыми метаболитами. Насекомые получают их с пищей из растений. Выявление генов, отвечающих за элементарные экологические отношения, позволяет использовать генетический контроль для регулирования этих отношений и тем самым выбирать оптимальную стратегию сдерживания вредителей сельского хозяйства, вместо того чтобы вести с ними тотальную войну на уничтожение. Часто такая война оборачивается часто против самого человека [2, 5].

Следует отметить, что загрязнение окружающей среды опасно не только ныне живущему поколению, но часто представляет опасность для грядущих поколений, поскольку многие загрязнители мутагенны (или генетически активны). Выявление и устранение генетически активных факторов из среды обитания человека и флоры – задача генетической токсикологии, которая представляет собой наиболее активно развивающийся раздел генетики. Это объясняется ее огромным прикладным значением. В генетической токсикологии принято говорить не только о мутагенах, но и, более широко, о генетически активных факторах. Не всегда удается определить непосредственно мутагенный эффект того или иного воздействия, но можно показать его влияние на кроссинговер, то есть на рекомбинацию генов или индукцию репаративного синтеза ДНК, сопровождающего многие повреждения генетического материала. Таким образом, мутагенез, рекомбинагенез и индукция репаративного синтеза ДНК – это показатели генотоксичности или генетической активности исследуемого фактора [2, 3].

Многие химические соединения сами по себе не проявляют генетической активности, но их легко активируют внутриклеточные метаболиты, а иногда и соединения, находящиеся в окружающей организм среде. Например, распространенные соли азотной кислоты легко превращаются в нитриты (соли азотистой кислоты) – мутагены, дезаминирующие основания ДНК. В кислой среде желудка млекопитающих нитриты и аминосоединения дают нитрозосоединения – супермутагены, нарушающие репликацию ДНК. Многие вещества, так называемые промутагены, активируются в организме млекопитающих при действии цитохрома P₄₅₀. Этот фермент, синтезируемый в печени, относится к классу неспецифических монооксигеназ и предназначен для инактивации чужеродных



соединений, попадающих в организм. Вместе с тем, P_{450} способен активировать некоторые промутагены. Более того, он может активировать не только промутагены, но и потенциальные канцерогены – вещества, вызывающие рак. Необходимо отметить высокий уровень корреляции между мутагенным и канцерогенным эффектами многих факторов, прежде всего физических и химических. Биологические факторы в этом отношении исследованы меньше всего [2, 5].

В современных водоемах, подверженных действию многочисленных негативных антропогенных факторов, виды рыб и их популяции резко изменяют структуру, экологию размножения, снижают продуктивность. В связи с этим необходима разработка мероприятий по сохранению видового состава, улучшению условий для их воспроизводства и повышению продуктивности популяции, что возможно только на основе глубокого понимания процессов, происходящих на разных уровнях организации, и прежде всего – в репродуктивных системах рыб. Поэтому как никогда ранее стали так необходимы комплексные сравнительные в эколого-морфофизиологических аспектах исследования размножения ценных промысловых и разводимых видов рыб.

В многочисленных изданиях, особенно в публикациях последних 30-40 лет, сведения об изменениях, происходящих у рыб разных водоемов под действием антропогенных факторов, как правило, раскрывают какой-либо аспект экологии одного или нескольких видов или отдельного звена жизненного цикла. На лабораторных занятиях студенты дают анализ состояния популяции в составе ихтиоценоза, адаптивного ответа популяции на воздействие антропогенных факторов на разных структурных уровнях организации: ихтиоценозическом (взаимосвязь популяций в процессе размножения), популяционном (половая и размерно-возрастная структура, соотношение пополнения и остатка), органном (формирование и функционирование гонад при половом созревании и циклических изменениях – гонадогенез), клеточном (гаметогенез при физиологической норме и аномалии) [2, 4]. Проводя анализ биометрических расчетов, студенты предлагают рекомендации по повышению эффективности воспроизводства и продуктивности популяций рыб, по использованию некоторых из них для искусственного разведения товарного рыбоводства, биологическому обоснованию сроков запрета промыслового лова, установлению лимитов лова на отдельные виды рыб и др.

Данный подход к изучению генетики студентами зооинженерного факультета позволил установить, что для эффективной сформированности экологической культуры важно не только вооружить будущих специалистов знаниями, умениями и навыками посредством учебного процесса, но и вовлечь их в самостоятельный исследовательский поиск через специальные эколого-генетические темы занятия [3], которые направлены на формирование определенных личностных качеств, на развитие экологического самосознания и самооценки.

Зависимость выживания человечества от науки и технологий неуклонно возрастает. Поэтому экологическое образование каждого гражданина – это залог формирования общества экологически компетентных людей. На любой работе, в любой профессии необходимы конкретные экологические знания [1,5]. Экологическое образование не заканчивается в годы учебы студентов, оно продолжается всю сознательную жизнь современного человека. И все же необходимо признать факт – несмотря на то, что мы все больше углубляемся в понимание жизни, она остается неразгаданной тайной.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бояркина, В.И. Экологическая компетенция – свежий взгляд / В.И. Бояркина – Экологическое образование – №1 – 2010. – С. 52-53.
2. Генетика с основами биометрии: пособие / А.Д. Шацкий, Э.И. Бариева, Д.С. Долина [и др.]. – Минск: ГУ «УМЦ Минсельхозпрода», 2011. – 244 с.
3. Жученко, А.А. Экологическая генетика. – Кишинев: Штиинца, 2000. – 587 с.
4. Кошелев, Б.В. Экология размножения рыб / Б.В. Кошелев. – М.: Наука, 1984. – 308 с.
5. Кочергин, А.Н., Марков Ю.Г., Васильев Н.Г. Экологическое знание и экологическое сознание/ А.Н. Кочергин, Ю.Г. Марков, Васильев Н.Г. – Новосибирск, 2007. – 221 с.

УДК 372.016:54

С.Ю. ЕЛИСЕЕВ

УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск

ОСОБЕННОСТЬ ЛЕКЦИЙ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ

Курс общей химии читается первокурсникам технических и естественнонаучных специальностей многих вузов. Вопросы, рассматриваемые в этом курсе, призваны помочь студентам овладеть основами фундаментальных знаний в области химических дисциплин, сформировать системный подход к пониманию основных закономерностей между строением и физико-химическими свойствами веществ. Т.е. этот курс закладывает фундамент целостного естественнонаучного мировоззрения.

Объем излагаемого материала весьма значителен. Выплыть из «цунами» рассматриваемого материала весьма непросто. Особую роль в этом процессе может сыграть лектор и читаемый им курс лекций. Обучение не сводится к механической передаче знаний, умений и навыков. Это двусторонний процесс, в котором в тесном взаимодействии находятся педагоги и студенты: преподавание и учение [5]. Особенностью данного курса является то, что он является ознакомительным. И изложение является скорее иллюстративным, чем строго доказательным. Желая донести большой объем информации в ограниченное время, чаще всего выбирается метод мультимедийных презентаций. Поскольку считается, что *глаза и мозг способны работать в двух режимах* [3]:

– в режиме быстрого панорамного обзора с помощью периферийного зрения – мгновенное восприятие большого количества информации при представлении ее в графическом виде;

– в режиме медленного восприятия детальной информации с помощью центрального зрения – чтение текста с экрана компьютера.

М.Н. Вербицкий отмечает: *«процесс визуализации способствует созданию проблемной ситуации, разрешение которой осуществляется на основе анализа, синтеза, обобщения, свертывания или развертывания информации, т.е. с включением активной мыслительной деятельности»* [1, с.110]. Безусловно визуализация дает некоторые плюсы:

– повышается информативность и эффективность лекционного материала при его изложении, т.к. у студентов задействованы зрительный и слуховой каналы восприятия;



- увеличиваются выразительность и наглядность излагаемого материала;
- презентация представляет весь учебный материал в концентрированном, сжатом виде, в виде рисунков, диаграмм, таблиц, при минимуме текстовой информации.

Но, при этом, практически отсутствует вывод формул, доказательность сводится к информативности. (Это практически неизбежно, поскольку необходимо изложить двухсотлетний материал развития химии.)

При этом используемые в настоящее время учебные пособия далеко не всегда освещают предлагаемые к изучению вопросы с должной полнотой. Например, достаточно традиционный вопрос раздела «Состояние вещества» – основные агрегатные состояния. Практически во всех наиболее популярных учебниках, даже наиболее современных [6], при рассмотрении этого вопроса не упоминаются такие промежуточные агрегатные состояния, как сверхкритический флюид, пластический кристалл. Далеко не всегда рассматриваются вопросы жидкокристаллического состояния. В лучшем случае упоминается стеклообразное состояние. А ведь упоминаемые промежуточные состояния играют все большую роль и находят широкое практическое применение. И это не единственный пример.

Таким образом, курс общей химии является не только ознакомительным, но и формирующим основные химические, более того, естественнонаучные представления. И здесь преподавателю как никогда важно дать не только наглядное представление о явлении в виде интересной, запоминающейся картинке, но и дать достаточно четкое, строгое определение в виде текстовых фрагментов слайдов. Создание четкого набора понятий представляется особо важной задачей. Это позволит облегчить первокурснику понимание химической литературы, сформировать современный уровень химического мышления. Позволит сэкономить время, избавляя от необходимости разыскивать непонятные термины в различной литературе и интернете.

Преподаватель не вещает абсолютные истины, поэтому можно упомянуть и о том, что практически каждое явление является многосложным и далеко не всегда столь однозначным, как может показаться из излагаемого материала. Тут можно предложить вниманию студентов дополнительную литературу, например [4]. Но это скорее для наиболее активных и уже заинтересованных. Основной массе студентов необходимо дать четкие ориентиры, заинтересовать их. Тем более, что общий уровень подготовки достаточно слабый (средний балл абитуриентов, поступивших на специальность «Биология. Химия» БГПУ им. Максима Танка, полученный ими при прохождении централизованного тестирования по химии, едва превышает 30).

Важно создать на лекции атмосферу сотрудничества, привлекать личный опыт студентов к анализу и объяснению рассматриваемых явлений. Включить «субъектный опыт» в процесс познания (усвоения), организовать свою собственную деятельность с учетом их интересов, устремлений.

Нами уже упоминалось [2], что положение с химической литературой достаточно сложное. Проверенные временем, замечательные учебные пособия по общей химии таких авторов, как Н.Л. Глинка, Н.С. Ахметов, М.С. Карапетьянц и С.М. Дракин, И.Е. Шиманович с соавторами, далеко не в полной мере освещают рассматриваемые программами по общей химии вопросы.



Все это налагает в настоящее время на лекторов, читающих курс «Общей химии», повышенную ответственность, предъявляет к курсу лекций особые требования:

- лекционный курс должен наиболее полно отражать вопросы, поставленные рабочими программами по «Общей химии», и в то же время быть сжатым;
- использование максимально возможной наглядности в виде рисунков, схем, таблиц;
- каждое вновь вводимое понятие должно быть четко сформулировано и объяснено, зафиксировано в виде текстового фрагмента;
- необходимо предоставление электронного варианта курса лекций, с тем чтобы студенты могли не тратить время на записи и рисование таблиц и схем. Тогда возможно создание атмосферы обсуждения излагаемого материала, и возможно создание такой ситуации, когда студент почувствует себя соавтором открытия, обсуждаемого на лекции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вербицкий, М.Н. Активное обучение в высшей школе: Контекстный подход / М.И. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
2. Елисеев, С.Ю. Лекции по химическим дисциплинам для студентов младших курсов / С.Ю. Елисеев // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. материалов Междунар. науч.-метод. конф.; Брест, 24–25 ноября 2011 г. / Брестск. гос. ун-т имени А.С. Пушкина, Брестск. гос. техн. ун-т; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест: БрГУ, 2011. – С. 57-60.
3. Жук, О.Л. Рекомендации по методическим аспектам чтения лекций / О.Л. Жук, Е.А. Коновальчик, В.В. Чечет // [Электронный ресурс] – 2004. – Режим доступа: <http://www.kafped.bsu.by/materials.htm> – Дата доступа 13.09.2012.
4. Зоркий, П.М. О фундаментальных понятиях химии / П.М. Зоркий // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – №5. – С. 47-56.
5. Практическая психология образования / И.В. Дубровина [и др.]; под общ. ред. И.В. Дубровиной. – 2-е изд. – М.: ТЦ «Сфера», 1998. – 387с.
6. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии: в 2 т. / К. Хаускрофт, Э. Констебл; пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – Т. 1. – 540 с.; Т.2 – 528 с.

УДК 54:37.091.3:37.013.77

К.И. ЖДАНОВА, Н.И. ДРОЗДОВА

*УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», г. Гомель*

О РОЛИ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

В настоящее время в педагогических науках отмечен возросший интерес к личности обучающегося. Ранее в системе образования ученик рассматривался как объект обучения, личностный потенциал которого направлялся на усвоение определенного заданного содержания. Данный подход игнорировал развитие личности как особую ценность образовательного процесса. Такие личностные качества, как субъективность, критичность не рассматривались как самооценность.



Среди основных тенденций в развитии образовательного процесса современной школы ведущее место занимает переход от социориентированной образовательной системы к личностно-ориентированной. Личностно-ориентированный образовательный процесс признает главной ценностью саму личность учащегося, его личностно-субъективные качества как основание организации учебного процесса, где во главу угла ставится самобытность ребенка, его самоценность, субъективность процесса учения.

Какие условия необходимы для придания обучению химии личностно-ориентированного характера? Прежде всего, это условия, которые смогут обеспечить ряд возможностей.

Во-первых, вовлечение каждого учащегося в активную познавательную деятельность, предусматривающую применение полученных знаний на практике и четкое осознание, где и для каких целей эти знания могут быть применены. Этому способствует поиск, анализ и презентация химической информации при подготовке сообщений, докладов, и рефератов учащимися, так как сформированные при этом умения и навыки относятся к общеучебной информационной компетентности, необходимой и в других сферах предметного обучения. Наиболее ярко активная познавательная деятельность учащихся происходит при выполнении лабораторных и практических работ.

Во-вторых, совместная работа при решении разнообразных проблем, когда требуется проявлять соответствующие коммуникативные умения и такие качества как доброжелательность, ответственность, желание помочь и др. Личностно-ориентированное обучение предполагает развитие коммуникативных качеств каждого учащегося, которые проявляются при публичном обсуждении каких-либо учебных проблем во время активных форм обучения химии (диспутах, семинарах, конференциях).

В-третьих, свободный доступ к необходимой информации с целью формирования собственного независимого, но аргументированного мнения по той или иной проблеме. Универсальными источниками химической информации являются справочные сайты Интернета [1].

Организация и проведение личностно-ориентированного урока – это создание учителем доброжелательной творческой атмосферы, постоянное обращение к субъектному опыту школьников как опыту их собственной жизнедеятельности. Работа на уроке предполагает использование различных форм общения, способствующих сотрудничеству учителя и учащихся, совместный анализ процесса учебной работы. Ученик как носитель личностно значимого опыта должен иметь возможность максимально использовать его, а не просто принимать всё, что сообщает учитель.

Важной особенностью личностно-ориентированного урока является опора на психофизические особенности, дающие ученику возможность успешно овладеть программным материалом. Для этого нужны индивидуальные карточки-задания (иллюстративный, раздаточный материал). Цель дидактического материала, применяемого на таком уроке, состоит в том, чтобы отработать учебную программу, обучить учащихся необходимым знаниям, умениям, навыкам. Задания разрабатываются по тематике, по уровню сложности, по цели использова-



ния, по количеству операций на основе разноуровневого дифференцированного и индивидуального подхода.

Классификация таких карточек-заданий, гибкое их использование на уроке требуют дополнительных усилий со стороны педагога, но без этого урок не станет личностно-ориентированным в истинном смысле этого слова [2].

Работа с субъектным опытом на уроке требует особых форм взаимодействия ученика с учителем. Он должен учитывать не только интеллектуальные, но и эмоционально-волевые, мотивационно-потребностные особенности каждого ученика, особенно старших классов.

На личностно-ориентированном уроке роль учителя состоит в координации и организации процесса, помощи в распределении учащихся по группам с учетом их личностных особенностей, а не только успеваемости, для создания максимально благоприятных условий для каждого ученика. Важным является совместный поиск и анализ оптимальных условий решения учебных задач.

При самостоятельной работе с учебником при изучении нового материала, учитель организует беседу по прочитанному. Обсуждая различные способы работы над учебником, учитель получает важную информацию о том, на что опирается при этом тот или иной ученик (на анализ содержания или форму его презентации).

Анализируя на уроке результаты контрольной (самостоятельной) работы, учитель должен не только объявить выставленные отметки, повторить разделы темы, вызвавшие наибольшее количество ошибок, но обязательно обсудить те способы, которыми пользовались ученики при выполнении работы, выявить и поддержать наиболее рациональные, оригинальные [3].

Личностно-ориентированный урок предполагает иную систему оценивания ученика. Это очень сложная проблема, решить которую можно лишь совместными усилиями педагогов-методистов, психологов, управленцев образования. Решая её, следует различать два часто смешиваемых термина: "Отметка" и "Оценка".

При анализе ответа на уроке целесообразно обращаться к ученику с вопросом: *"Как ты рассуждал, чтобы прийти к такому выводу?"* При оценке выполненного задания: *"Что делал для того, чтобы найти ответ?"*, *"Какие действия совершал, решая задачу?"* При проверке домашнего задания: *"С чего ты начинал, когда читал текст учебника?"*, *"Каким планом пользовался при подготовке устного ответа?"* и т.п. Отвечая на эти вопросы, ученики раскрывают собственную технологию работы, но при этом на уроке должна быть создана атмосфера доброжелательности, открытости, доверительности. Анализируя ответы, учитель может в ходе урока давать ученикам нужные советы по рациональной организации работы, сравнивать предлагаемые способы, оценивать наиболее эффективные, выбирать те, которые кажутся более оригинальными, продуктивными, совместно их обсуждать.

Итак, сценарий личностно-ориентированного урока изменяет:

- тип взаимодействия учителя и ученика (от команды к сотрудничеству);
- ориентацию учителя в ходе урока на анализ не столько результативной, сколько процессуальной стороны учения;



– позицию ученика: от прилежного исполнителя к активному творцу, рефлексизирующему свои интеллектуальные действия (включая пробные, ошибочные) при решении задач, а не только при выполнении стандартных заданий;

– характер складывающихся в процессе урока учебных ситуаций, которые должны гибко варьироваться учителем, выбираться им в зависимости от активности учеников [4].

В рамках выполнения курсового проекта изучалась эффективность использования личностно-ориентированных технологий на уроках химии в 8-х классах средней школы. Для этого были подготовлены планы-конспекты уроков по разделу «Основные классы неорганических соединений», который включал 5 уроков с использованием личностно-ориентированных технологий и 5 уроков с использованием традиционных методик преподавания. Дополнительно для уроков с применением личностно-ориентированных технологий был разработан дидактический материал в виде учебных текстов, карточек-заданий, разноуровневых тестов, конкурсов для работы в группах.

Для педагогического эксперимента были выбраны два класса: 8 «А» (экспериментальный) и 8 «В» (контрольный) с одинаковым количеством учеников (26 человек) и приблизительно одинаковой исходной степенью обученности.

Для анализа эффективности применения в процессе преподавания химии технологии личностно-ориентированного обучения в экспериментальной и контрольной группе был проведен контроль качества знаний по разделу «Основные классы неорганических соединений».

Итоги данного контроля показали следующие результаты: в 8 «А» классе из 26 учеников оценки «9-10» получили 11 учащихся, оценки «7-8» – 13 учащихся, оценки «5-6» – 1 учащийся, оценки «3-4» – 1 учащийся. В 8 «В» классе из 26 учеников оценки «9-10» получили 2 учащихся, оценки «7-8» – 14 учащихся, оценки «5-6» – 8 учащихся, оценки «3-4» – 2 учащихся.

Таким образом, результаты контрольного среза показали, что процент степени обученности составил в 8 «А» (экспериментальном) и 8 «В» (контрольном) классах соответственно 76% и 54% (рисунок 1).

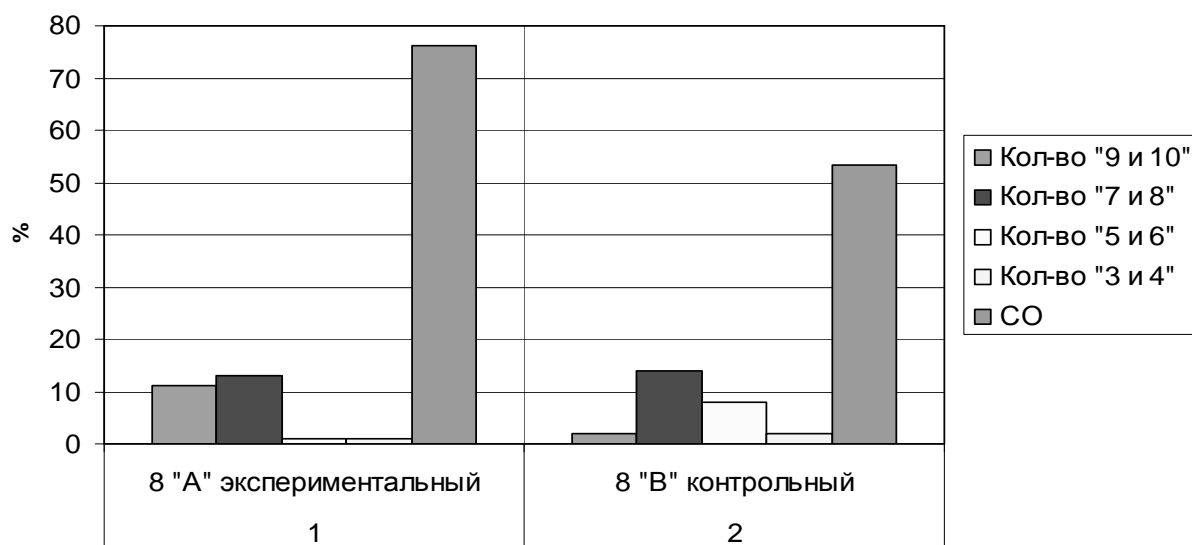


Рисунок 1 – Результаты контроля качества знаний



Следовательно, можно заключить, что применение технологии личностно-ориентированного обучения позволило существенно повысить качество знаний при изучении учащимися раздела «Основные классы неорганических соединений» по сравнению с традиционной формой преподавания. Использование нетрадиционных методик преподавания привело к повышению активности учащихся на уроке, созданию благоприятной психологической обстановки с учетом возрастной специфики, что в целом положительно отразилось на мотивации к изучению дисциплины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, Н.А. Личностно-ориентированное обучение в школе / Н.А. Алексеев. – Ростов н /Д: Феникс, 2006. – 332 с.
2. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. – М.: Сентябрь, 1996. – 96 с.
3. Чернобильская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе / Г.М. Чернобильская. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
4. Габриелян, О.С. Теория и методика обучения химии: учеб. для студ. высш. учебн. заведений / О.С. Габриелян [и др.]. – М.: Академия, 2009. – 384 с.

УДК 372.854

И.В. ЗУБЕЦ

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест*

ТЕСТОВАЯ ФОРМА КОНТРОЛЯ КАК ОБЪЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Одной из основных целей контроля обучения на первой ступени высшего образования является повышение качества подготовки специалистов. Для контроля качества образования используются следующие средства диагностики: оценка решения типовых задач, тесты по отдельным разделам и дисциплине в целом, письменные контрольные работы, устный опрос во время занятий, оценка рефератов по отдельным разделам дисциплины и других работ, защита отчетов по лабораторным и практическим занятиям и другие [1].

Важной формой текущего контроля усвоения учебного материала, проверки и самопроверки знаний студентов на занятиях по органической химии, является тестовый способ, который не заменяет другие формы обучения. При организации самостоятельной работы студентов для самопроверки своих знаний, при повторении учебного материала на кафедре химии с 1997 года применяют тесты по дисциплине «Органическая химия» [2]. Тестирование дает возможность контролировать усвоение большого объема материала, изучаемого студентами по учебникам, по тем дисциплинам, на которые отведено немного времени [3, 4, 5].

В настоящее время тестовые задания используются для оценки результатов изучения определенных тем учебной программы по курсам «Органическая химия» и «Органическая химия с основами биохимии» на лабораторных и практических (семинарских) занятиях со студентами биологического и географического факультетов. Тестирование сочетается с другими формами контроля. При



изучении курса органической химии студентами второго курса биологического факультета специальностей «Технология хранения и переработки животного сырья», «Производство продукции и организация общественного питания», третьего курса географического факультета специальности «География. Биология» на каждом занятии проводится текущий контроль усвоения учебного материала, в том числе с помощью тестовой формы контроля. Нами разработаны тестовые задания для промежуточного контроля по этим дисциплинам. Содержание тестового материала определяется содержанием учебного курса.

Для успешного прохождения студентами тестирования необходимо знание ими материала в объеме данной темы. В процессе тестирования охватывается большой объем материала, тестовый контроль проводится достаточно часто и регулярно, что позволяет преподавателю получать информацию об уровне знаний студентов на определенном этапе обучения, стимулирует процесс их обучения. В свою очередь, это позволяет студентам самостоятельно проконтролировать свои знания, оценить готовность к текущему контролю знаний. Тестирование проводится в письменной форме и ограничено во времени. Тестовые задания для контроля усвоения учебного материала включают несколько типов, их содержание отображает изучаемую тему. Текущий тест-контроль состоит из заданий различной формы сложности, которые определяются содержанием самих тестов по определенной теме. Тестовый контроль включает несколько типов заданий [5].

Тестовые задания могут быть в закрытой форме, когда есть готовые ответы и надо выбрать один правильный вариант (с выборочным типом ответа). В зависимости от формулировки, студент должен выбрать единственный правильный ответ в утвердительной или отрицательной форме. Выбранный ответ должен иметь цифровое обозначение.

Примеры вопросов с одним выборочным типом ответа.

1. Выберите номер правильного ответа. Реагент, вступающий в реакцию с этиленом: (1) Na; (2) NO_2 ; (3) Cl_2 ; (4) NH_4OH . Ответ: (3).

2. Выберите номер правильного ответа. 2-аминобутановая кислота содержит следующее число асимметрических атомов углерода: (1) нет; (2) один; (3) два; (4) три; (5) четыре. Ответ: (2).

3. Выберите номер правильного ответа. Тип реакции фотохимического бромирования метана: 1) нуклеофильное замещение; 2) электрофильное присоединение; 3) радикальное присоединение; 4) радикальное замещение; 5) электрофильное замещение. Ответ: (4).

В заданиях с выбором нескольких правильных ответов студент должен выбрать все правильные ответы, имеющиеся в перечне (не менее двух).

Примеры вопросов с выбором нескольких ответов.

1. Выберите номера правильных ответов. Среди приведенных соединений гомологами являются: (1) C_2H_4 ; (2) C_4H_{10} ; (3) C_3H_6 ; (4) C_4H_8 ; (5) C_2H_2 . Ответ: (1), (3), (4).

2. Выберите номера правильных ответов. Твердый жир образуют при взаимодействии два вещества: (1) олеиновая кислота; (2) тристеарин; (3) триолеат глицерина; (4) линолевая кислота; (5) водород. Ответ: (3), (5).



3. Выберите номера правильных ответов. Соединения, входящие в РНК: (1) тимин; (2) урацил; (3) пурин; (4) аденин; (5) гуанин; (6) никотинамид. Ответ: (2), (4), (5).

Задания открытой формы составлены таким образом, когда нет готового ответа и студент должен его найти. В отличие от заданий закрытой формы здесь нет вариантов ответов, а делают пропуск смысловой единицы в каком-либо утверждении. При этом можно проверить знания точных формулировок, понятий, правил, общих закономерностей, особенностей строения функциональных групп, дать краткий и однозначный ответ.

Примеры вопросов заданий открытой формы.

1. Дополните фразу. Различают два типа ковалентных связей: образование связи происходит на прямой, соединяющей центры атомных ядер – это ...-связь; образование ...-связи происходит вне линии, соединяющей центры атомов, при боковом перекрывании р-электронных облаков, направленных перпендикулярно оси связи. Ответ: Различают два типа ковалентных связей: образование связи происходит на прямой, соединяющей центры атомных ядер – это σ -связь; образование π -связи происходит вне линии, соединяющей центры атомов, при боковом перекрывании р-электронных облаков, направленных перпендикулярно оси связи.

2. Моносахариды, содержащие альдегидную группу, называются ..., кетонную группу, называются Ответ: Моносахариды, содержащие альдегидную группу, называются альдозами, кетонную группу, называются кетозами.

3. Способность некоторых веществ вращать плоскость поляризации света называется ... активностью. Ответ: Способность некоторых веществ вращать плоскость поляризации света называется оптической активностью.

Задания на правильную последовательность требуют более прочного знания учебного материала. Смысл задания состоит в установлении последовательности каких-либо событий, терминов и включает в себя условие задачи и фрагменты алгоритма ее решения, расположенные в случайном порядке. Студентам предлагается восстановить правильный порядок (устанавливается правильная последовательность) предложенных элементов (изменение каких-либо свойств в ряду соединений, последовательность реакций в процессе синтеза соединений и другие). Структура текста включает в себя собственно задание (заголовок) и перечисленные в произвольном порядке этапы его выполнения. Студент должен обозначить правильный порядок расположения элементов задания.

Примеры вопросов заданий на правильную последовательность.

1. Установите правильную последовательность. Уменьшение основности: (1) пиррол; (2) пиримидин; (3) имидазол; (4) пиперидин. Ответ: (4), (3), (2), (1).

2. Установите правильную последовательность. Уменьшение реакционной способности соединений электрофильного замещения: (1) хлорбензол; (2) бензол; (3) этилбензол; (4) метоксибензол. Ответ: (4), (3), (2), (1).

3. Установите правильную последовательность. Уменьшение основных свойств в растворе: (1) аммиак; (2) диэтиламин; (3) анилин; (4) дифениламин. Ответ: (2), (1), (3), (4).

Задания на установление соответствия дают возможность установить соответствие между смысловыми единицами в правом и левом столбиках. Структура задания представлена двумя столбцами, каждый из которых имеет заголовок.



Один столбец включает понятия, формулы или реакции с цифрами, другой – с буквами. Возможны варианты, в которых одному понятию из левого столбца соответствуют два или более понятий из правого или наоборот, при этом справа вариантов дается больше, чем слева, то есть предполагается, что какие-то из них являются неправильными. Студент должен проставить буквы в соответствии с номерами.

Примеры заданий на установление соответствия.

1. Установите соответствие. Структура белка: (1) первичная; (2) вторичная; (3) третичная. Связи, поддерживающие структуру: (А) дисульфидные; (Б) водородные; (В) ионные; (Г) амидные; (Д) гидрофобное взаимодействие; (Е) сложноэфирные. Ответ: (1Г), (2Б), (3А), (3Б), (3В), (3Д).

2. Установите соответствие. Исходное соединение: (1) щавелевая кислота; (2) янтарная кислота. Реакция, происходящая при нагревании: (А) гидридный перенос; (Б) элиминирование; (В) внутримолекулярная дегидратация; (Г) декарбоксилирование; (Д) межмолекулярная дегидратация. Ответ: (1Г), (2В).

3. Установите соответствие. Тип кислоты: (1) ω -3, (2) ω -6, (3) ω -9. Название высшей жирной кислоты: (А) пальмитиновая; (Б) линоленовая; (В) линолевая; (Г) олеиновая. Ответ: (1Б), (2В), (3Г).

Таким образом, на кафедре химии по дисциплинам «Органическая химия», «Органическая химия с основами биохимии» используются различные по форме составления виды тестов, такие как открытые, закрытые, на установление соответствия и правильной последовательности, при организации самостоятельной работы студентов в режиме самоконтроля, при повторении учебного материала, для выявления уровня усвоения знаний студентами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подготовка специалистов на первой ступени высшего образования: СТУ 7.5.1-02-2010 // БрГУ имени Пушкина [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <http://www.brsu.by/sites/default/files/SMK/local/spec.pdf>. – Дата доступа: 21.09.2012.
2. Зубец, И.В. Тестовый контроль по курсу «Органическая химия»: метод. указан.: в 2 ч. / И.В. Зубец. – Брест: БрГУ имени А.С. Пушкина, 1997. – Ч. 1. – 25 с.; Ч. 2. – 27 с.
3. Ким, А.М. Органическая химия / А.М. Ким. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. – 844 с.
4. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия / Н.А. Тюкавкина, Н.А. Бауков. – М.: Дрофа, 2005. – 542 с.
5. Тюкавкина, Н.А. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии / Н.А. Тюкавкина. – М.: Дрофа, 2006. – 318 с.

УДК 691: 004.853

А.В. КАКЛЮГИН

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО Российской Федерации по направлению подготовки «Строительство» [1] к структуре основной образовательной программы подготовки бакалавра, дисциплина «Строительные мате-



риалы» относится к базовой (общепрофессиональной) части профессионального учебного цикла и обеспечивает логическую взаимосвязь между дисциплинами всех учебных циклов.

Целью преподавания дисциплины «Строительные материалы» является формирование у бакалавра знаний свойств и назначения современных строительных материалов, изделий и конструкций, а также умений применять эти знания на практике. Дисциплина базируется на результатах освоения студентами дисциплин естественнонаучного и общетехнического учебного цикла: «Математика», «Физика», «Геология», «Сопrotивление материалов» и др., а особенное значение имеют знания, приобретенные ими в результате изучения дисциплины «Химия». Это обусловлено тем, что производство большинства строительных материалов и изделий относится к химической технологии, базирующейся на химии твердых тел – научном направлении, появившемся еще в начале XX века.

Химическая технология изучает процессы, обеспечивающие изменение химического состава исходного сырья и получение нового продукта, обладающего требуемыми физическими, механическими, химическими и физико-химическими свойствами [2]. На предприятиях стройиндустрии сырье в процессе переработки полностью или частично изменяет свой химический состав, агрегатное состояние и преобразуется в строительные материалы и изделия, обладающие необходимыми показателями качества, а именно – назначения, технологичности, надежности и долговечности, а также экономическими показателями.

Одним из ключевых разделов дисциплины «Строительные материалы», в изложении которого важную роль играют аспекты химической технологии, является тема «Неорганические (минеральные) вяжущие вещества». При изложении данного раздела, на наш взгляд, следует придерживаться следующей последовательности:

- определение и назначение неорганических вяжущих веществ;
- классификация в зависимости от способности твердеть и набирать прочность в определенных условиях (воздушные и гидравлические вяжущие);
- основы теории твердения (по А.А. Байкову);
- характеристика сырьевых источников (осадочные горные породы и техногенные отходы промышленности, их химический и минералогический состав, наличие примесей);
- принципы технологии получения (химические и физико-химические процессы, протекающие при тепловой обработке сырья, способы измельчения продукта обжига);
- состав;
- особенности гидратации различных видов минеральных вяжущих веществ, характеристика новообразований;
- свойства;
- области и особенности применения.

При раскрытии темы «Неорганические вяжущие вещества» необходимо обратить внимание студентов на то, что изменяя температуру обжига сырья и (или) целенаправленно корректируя его состав, можно получить вяжущие ма-



териалы, существенно отличающиеся по минералогическому составу, строительным свойствам и области применения [3].

Например, производство воздушной извести основано на обжиге при температуре 900-1200°C карбонатных горных пород, содержащих не более 6% глинистых примесей. Продукт обжига (комовая негашеная известь CaO) для превращения в вяжущее измельчают двумя способами: химическим – гашением водой (гашеная известь Ca(OH)₂) или механическим – помолом в мельницах (молотая негашеная известь). В обоих случаях получаемое вяжущее вещество применяют, главным образом, для изготовления кладочных и штукатурных растворов, эксплуатируемых только в воздушно-сухих условиях.

При указанной выше температуре обжига, но при большем содержании в карбонатных породах примесей равномерно распределенной глины, получают уже гидравлические вяжущие вещества. Это обусловлено тем, что в печи наряду с диссоциацией CaCO₃ на CaO и CO₂ происходит разложение глинистых минералов (гидроалюмосиликатов) на аморфные SiO₂, Al₂O₃ и Fe₂O₃, а затем образование так называемых гидравлефакторов – низкоосновных силикатов, алюминатов и ферритов кальция, придающих вяжущему веществу способность твердеть, набирать и сохранять прочность во влажных условиях. Если в исходном сырье содержание примесей глины составляет 6-20%, то получают гидравлическую известь, а при еще большем их количестве – романцемент. Гидравлическая известь, как и воздушная, способна диспергироваться при гашении водой, так как содержит еще достаточное количество свободного оксида кальция. Это вяжущее должно начинать затвердевать на воздухе, но через 1-3 недели может продолжать твердеть в воде. Романцемент отличается от гидравлической извести тем, что почти полностью состоит из низкоосновных силикатов, алюминатов, и ферритов кальция, не способен гаситься водой, а после обжига требует обязательного помола. При этом прочность, а главное водостойкость растворов и бетонов на основе романцемента обычно бывает выше, чем на гидравлической извести.

Чтобы еще повысить гидравлическую активность получаемого вяжущего вещества, уже недостаточно только лишь увеличения доли гидроалюмосиликатной составляющей в сырьевой смеси. Необходимо вместе с этим поднять температуру ее обжига до 1300-1450°C, чтобы примерно одна третья часть сырья образовала жидкую фазу (произошло спекание). На этом основана технология производства клинкера портландцемента, состоящего из высокоосновных минералов. Наличие в клинкере самого важного минерала – трехкальциевого силиката 3CaO·SiO₂ – обуславливает интенсивное твердение и высокую прочность портландцементного камня, но его образование невозможно при более низких температурах.

Для формирования системы знаний студентов изложение данного учебного материала удобно осуществлять с использованием презентаций (таблица 1).

Другим важным аспектом раздела «Неорганические вяжущие вещества» является сопоставление свойств и области применения гипсовых вяжущих веществ, получаемых из однотипного сырья, но с использованием различных химических технологий. Данную информацию мы предлагаем студентам в виде схемы (таблица 2).



Таблица 1 – Вяжущие вещества, получаемые обжигом горных пород, состоящих из карбоната кальция и алюмосиликатов

Наименование	Основное сырье	Температура обжига, °С	Продукт обжига	Минералогический состав
Воздушная известь	Известняки, мел ($CaCO_3$), в которых содержание примесей глины не превышает 6%	900-1200	Комовая негашеная известь (кипелка)	CaO
Гидравлическая известь	Известняки, мел ($CaCO_3$), содержащие 6...20% глинистых примесей	900-1200	Смесь негашеной извести с низкоосновными силикатами, алюминатами и ферритами кальция	CaO , $nCaO \cdot SiO_2$, $mCaO \cdot Al_2O_3$, $pCaO \cdot Fe_2O_3$ ($n, m, p \leq 2$)
Романцемент	Известняки ($CaCO_3$), содержащие более 20% глинистых примесей	900-1200	Низкоосновные силикаты, алюминаты и ферриты кальция	$nCaO \cdot SiO_2$, $mCaO \cdot Al_2O_3$, $pCaO \cdot Fe_2O_3$ ($n, m, p \leq 2$)
Портландцемент	Мергель или карбонатные и глинистые породы (1:3)	1300-1450	Портландцементный клинкер	$3CaO \cdot SiO_2$, $2CaO \cdot SiO_2$, $3CaO \cdot Al_2O_3$, $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$

Таблица 2 – Вяжущие вещества, получаемые обжигом сырья, содержащего сульфат кальция

Наименование	Основное сырье	Температура обжига, °С	Продукт обжига	Минералогический состав
Гипсовые вяжущие	Природный гипсовый камень ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) или гипсосодержащие отходы промышленности, например, фосфогипс	100–160	Полуводный гипс	$CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$
		600–700	Ангидритовое вяжущее	$CaSO_4$
		800–1100	Эстрих-гипс	$CaSO_4$, CaO

Изучая свойства гипсовых вяжущих веществ, представленных в таблице 2, студентам следует твердо усвоить, что для низкообжиговых гипсовых вяжущих веществ, состоящих из полуводного гипса, характерны короткие сроки схватывания и твердения. Эта особенность, а также некоторые другие специфические свойства, обуславливают их широкое применение в строительстве для изготовления панелей и плит для перегородок, гипсокартонных и гипсоволокнистых листов, архитектурно-декоративных изделий, штукатурных и шпаклевочных смесей, форм и моделей в керамической и машиностроительной промышленности. При этом в зависимости от условий тепловой обработки сырья полуводный гипс может образовываться в двух модификациях – α и β .

Полуводный гипс β -модификации получают при частичной дегидратации сырья при температуре 140-160°С в открытых аппаратах, сообщающихся с атмосферой (варочных котлах, сушильных барабанах и др.). В таких условиях вода выделяется из гипса в виде водяных паров и образуются плохо окристаллизованные, мелкие, пластинчатые или волокнистые кристаллы β - $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$. Гипсовое вяжущее, состоящее преимущественно из β -модификации полуводного



гипса, характеризуется высокой водопотребностью для получения теста стандартной консистенции, невысокой прочностью и имеет тенденцию к ползучести.

Полуводный гипс α -модификации получают в результате обработки двухводного сульфата кальция в герметичных аппаратах (автоклавах) при температуре 120-140°C и давлении насыщенного водяного пара 0,13-0,3 МПа или кипячения этого же сырья в растворах некоторых солей (хлоридов, сульфатов, нитратов) при температуре 100-110°C и атмосферном давлении. При этом вода выделяется из гипса в капельно-жидком состоянии и образуются крупные, плотные, игольчатые или призматические кристаллы α -CaSO₄·0,5H₂O. Гипсовое вяжущее, состоящее преимущественно из α -модификации полуводного гипса, медленнее гидратируется, характеризуется меньшей водопотребностью, а затвердевший гипсовый камень – более высокой прочностью.

Высокообжиговые гипсовые вяжущие вещества производят в результате высокотемпературного обжига сырья при температуре 600-700°C (ангидритовый цемент) или 800-1000°C (эстрих-гипс). Эти вяжущие вещества характеризуются медленным схватыванием и твердением только в присутствии щелочных или сульфатных активизаторов. Однако изделия на их основе обладают более высокой прочностью и водостойкостью.

Аспекты химической технологии также являются очень важными при раскрытии и других разделов дисциплины: «Строительные материалы», например: «Органические вяжущие вещества», «Керамические материалы и изделия», «Бетоны и растворы», «Асфальтобетон» и другие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования Российской Федерации по направлению подготовки 270800 «Строительство»: квалификация (степень) «бакалавр». – Утв. 18 янв. 2010 г. [Электронный ресурс]. – Российское образование: Федеральный образовательный портал. – 2012. – Режим доступа: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_10/prm54-1.pdf. – Дата доступа: 01.10.2012.
2. Боженков, П.И. Комплексное использование минерального сырья и экология: учеб. пособие / П.И. Боженков – М.: АСВ, 1994. – 264 с.
3. Строительные материалы: учебно-справочное пособие / Г.А. Айрапетов [и др.]; под ред. Г.В. Несветаева. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 606 с.

УДК 372.854

В.К. КАМЫШОВА, Е.Я. УДРИС

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет МЭИ», г. Москва, Российская Федерация

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА «ОБЩАЯ ХИМИЯ»

Основной стратегией реформы высшего образования является изменение всей научно-образовательной среды вуза. Бурный процесс информатизации всего общества требует изменить отношение к использованию ИКТ в образовательном процессе, в частности к необходимости модернизации аудиторного фонда, лабораторной базы и оперативного реагирования на появляющиеся новые инновационные ресурсы.



В Московском энергетическом институте, теперь Национальном исследовательском университете «НИУ «МЭИ»», существуют давние и богатые традиции по разработке и внедрению в образовательный процесс инновационных технологий. Кафедра химии МЭИ, которая существует более 80 лет, всегда принимала активное участие в этом процессе. Последние 10 лет кафедра эффективно работает над созданием и совершенствованием электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК), накоплением электронных образовательных ресурсов (ЭОР), организацией очного, дистанционного и смешанного (b-learning) обучения, формированием общей информационно-образовательной среды университета.

Кафедрой накоплен большой опыт по использованию ЭОР и ИКТ в учебном процессе, отработаны технологии обучения. Достигнутые результаты [1-3] стали возможными благодаря опыту, квалификации и энтузиазму преподавателей кафедры, профессионализму разработчиков-программистов Центра новых информационных технологий (ЦНИТ МЭИ) и поддержке руководства университета, которое по возможности финансирует эти разработки.

Созданные ЭУМК по всем техническим направлениям обучения МЭИ, поддерживаемые печатными изданиями, могут быть использованы при различных формах обучения. При очном обучении ЭОР широко используются в лекционном курсе. Лекции проходят в специальных аудиториях, оснащенных современными мультимедийными комплексами, в состав которых входят проектор, компьютер, экран, акустическая установка, микрофоны. Практически для всех направлений обучения курсы читаются с применением компьютерных презентаций, которые выполнены в программе Power Point и являются интерактивными. Кроме того, лекции содержат гуманистическую составляющую процесса обучения, то есть сопровождаются фотографиями и цитатами великих ученых. Для удобства конспектирования и работы с лекционным материалом созданы специальные рабочие тетради для студентов. Компьютеры имеют выход в Интернет и в корпоративную сеть вуза, что делает возможным обращение к различным информационным сайтам во время лекций [4].

Реалии таковы, что студенту стало привычнее и комфортнее воспринимать образовательный материал с экрана компьютера, нежели со страниц печатных изданий. Опыт показывает, что описанная форма подачи материала однозначно является более эффективной, чем с мелом у доски.

Прослеживается более серьезное отношение студентов к выполнению виртуальных лабораторных работ, входящих в состав дистанционных ЭОР, чем к работе в химической лаборатории в традиционной форме. При анализе результатов дистанционного проведения химического практикума нами выявлено, что студенты проявляют большую самостоятельность в усвоении теоретического материала, осмыслении цели работы и проведении эксперимента. Со своей стороны, студенты отмечают более комфортное состояние при выполнении виртуального практикума: возможность варьировать временем подготовки и выполнения, индивидуально консультироваться и обсуждать результаты с тьютором и однокурсниками в сети. Однако есть два существенных недостатка такого практикума: 1) в МЭИ он рассматривается как дополнительное образование, поэтому является платным; 2) он не дает возможности получения умений и навыков практической работы с реальными системами и веществами, что являет-



ся необходимым для будущих инженеров и исследователей. И если первый недостаток может быть при желании устранен, то второй является неотъемлемым атрибутом дистанционного образования.

В «Программе развития МЭИ как НИУ» была поставлена задача развития инновационных технологий обучения в университете, при этом отмечено, что будущий специалист должен уметь «оперировать реальными объектами и системами, функционирование которых основано на законах природы». Для кафедры это означало синтез классического лабораторного практикума, современного оборудования и компьютерной обработки эксперимента. Был разработан проект о внедрении в действующий лабораторный практикум цифровых лабораторий. В настоящее время под цифровой лабораторией понимается набор оборудования, прежде всего комплект цифровых датчиков, которые непосредственно подключаются к компьютеру и позволяют измерять основные физико-химические параметры систем, получать прямые зависимости этих параметров от времени или одного от другого, и программное обеспечение, которое устанавливается на ПК, управляет этими датчиками и является совместимым со стандартными программами обработки данных. Подобное оборудование производят ряд фирм за рубежом, в частности «Фурье» (Израиль) и «Вернье» (США). В России первым разработчиком цифровых датчиков и программного обеспечения к ним является ООО «Научные развлечения». Разработки каждой из названных фирм имеют свои достоинства и недостатки [5]. ООО «Научные развлечения» поставило в ряд российских регионов цифровые лаборатории по физике и в настоящее время «НР» активно занимается разработкой цифровых лабораторий по химии для вузов и школ.

МЭИ явился пионером по закупке цифрового оборудования для химического практикума у ООО «НР» в рамках Проекта НИУ. Химическая цифровая лаборатория НИУ «МЭИ» состоит из 10-15 установок, которые называются «универсальное рабочее место студента» (УРМС). Лабораторный учебный зал комплектуется одной цифровой лабораторией. Каждое УРМС рассчитано на двух (максимум трех) студентов. Таким образом, в учебной лаборатории одновременно может работать до тридцати и более человек, которые выполняют одну и ту же индивидуализированную работу. В состав УРМС наряду с обычным набором лабораторного оборудования и реактивов, входит компьютер (ноутбук), комплект цифровых датчиков, электродов и электронных приборов, которые напрямую подключаются к компьютеру, специальное программное обеспечение, а также системы хранения. Лаборатория может комплектоваться такими цифровыми датчиками, как датчик объема газа с контролем температуры, объема жидкого реагента, температуры, электропроводности, оптической плотности с линейкой светодиодов, рН, тока, напряжения, электродного потенциала и другими, и такими электродами, как различные ионоселективные, редокс- и другие электроды. Программа «Химия-практикум», созданная также фирмой «НР», позволяет управлять датчиками, следить за изменением параметров во времени и фиксировать их зависимость от внешних условий (температуры, давления, концентрации и пр.). Эта же программа позволяет проводить компьютерную обработку полученной информации с помощью стандартных программ – “Excel”, “Origin” и т.п.



В настоящее время на кафедре цифровыми лабораториями оснащены три учебных зала, проведена апробация и внедрение оборудования в учебный процесс. Эксперимент оказался положительным. Уже можно с уверенностью говорить о возможности проведения фронтальных лабораторных работ в учебных группах высокой наполняемости и со средней базовой подготовкой.

Наиболее сложной и трудоемкой в проделанной работе была разработка методического обеспечения. Методические указания к каждой лабораторной работе содержат теоретический, контрольно-обучающий и экспериментальный модули. В теоретической части подробно излагается суть рассматриваемого вопроса и методов измерения. Контрольно-обучающий модуль содержит десять вариантов тестовых заданий по каждой теме. В экспериментальный модуль входят описание оборудования, установки, набора реагентов, хода работы, расчетной части, шаблоны таблиц данных, а также требования к выполнению отчета. В настоящее время нами разработано порядка сорока лабораторных работ по всему курсу «Химия».

Примеры использования датчиков в некоторых работах:

«*Определение тепловых эффектов*» – датчик температуры;

«*Определение скорости химических реакций*» – различные датчики оптической плотности, датчики объема газа и жидкого реагента;

«*Определение концентраций растворов*» – датчики оптической плотности, электропроводности, рН, ионоселективные электроды;

«*Определение реакции среды*» – датчики рН и оптической плотности;

«*Окислительно-восстановительные процессы*» – датчики потенциала, напряжения тока, редокс-электроды и др.;

«*Общие законы химии*» – датчики объема газа, жидкого реагента, температуры и др.

При выполнении одной работы можно использовать одновременно до четырех датчиков. Например, при титровании кислоты можно измерять зависимость электрической проводимости от объема добавленной щелочи, одновременно фиксируя изменение рН раствора и его температуры.

Важной особенностью таких работ является возможность их проведения с разной степенью сложности и развития их до исследовательского уровня.

При организации фронтальных работ учебная группа заранее получает методические указания на свой электронный адрес. За каждым учащимся закрепляется компьютер, где он создает персональную папку, в которой сохраняет все данные и результаты, табличные и графические зависимости. Студент, имея распечатку методических указаний, самостоятельно готовит растворы, взвешивает, собирает установку и проводит измерения. Преподаватель следит за проведением эксперимента и при необходимости оказывает помощь и консультирует учащихся. После окончания опыта студент разбирает установку, моет вспомогательное оборудование и убирает рабочее место.

Студент сохраняет экспериментальные данные на съемном носителе и может провести их обработку дома. После выполнения расчетов и получения необходимых зависимостей учащийся распечатывает отчет, защищает его и сдает преподавателю.

Опыт показывает эффективность проведения практикума в описанной форме. Наблюдается более уважительное отношение студентов к предмету, более



серьезная самоподготовка, приобретение студентами навыков экспериментальной работы. Сами студенты оценивают цифровой практикум как более интересный. Кафедрой принято решение о переводе в ближайшее время всех учебных групп на цифровой практикум. В итоге возникло осознание того, что будущей химический практикум в технических вузах должен быть прежде всего количественным и цифровым.

Следует отметить, что основной проблемой инновационного развития высшей школы остается дефицит кадров, способных объединить интеллектуальные и технические ресурсы, обеспечить внедрение инноваций. Для этого требуются специалисты, обладающие особой подготовкой и владеющие специфическими знаниями, умениями и навыками, обеспечивающими эффективность инновационного процесса на основе междисциплинарной координации знаний.

Подготовка преподавателей вузов и школ, которые планируют использование инновационных технологий в своей деятельности, может осуществляться в созданном на кафедре Центре переподготовки преподавателей (ЦПП). При этом акцент в повышении квалификации делается на интеграцию химии и современных средств и методов обучения. В настоящее время проводится большая работа по подготовке печатного издания «Цифровой химический лабораторный практикум».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Камышова, В.К. Использование информационных технологий в изучении курса «Общая химия» / В.К. Камышова, Е.Я. Удрис // Новые информационные технологии в образовании: сборник материалов Международной научно-практ. конф.; Екатеринбург, 24-27 февраля 2009 г.: в 2 ч. / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. – Екатеринбург, 2009. – Т.2. – С. 32-34.
2. Камышова, В.К. Информационно-коммуникационные технологии в преподавании курса химии в МЭИ-НИУ: опыт и развитие / В.К. Камышова, Т.М. Скворцова, Е.Я. Удрис // Образование и виртуальность-2011: сборн. трудов 13^{ой} Междун. конф.; Ялта, 19-23 сентября 2011 г. / Харьковский национальный универс. радиотехники. – Ялта, 2011. – С. 165-172.
3. Камышова, В.К. Использование электронно-образовательных ресурсов в преподавании курса химии / В.К. Камышова, Т.М. Скворцова, Е.Я. Удрис // Информатизация инженерного образования – Инфорно-2012: сборник трудов Международной научно-методической конф.; Москва, 10-11 апреля 2012 г. / НИУ МЭИ – М.: Изд-кий дом МЭИ, 2012. – С. 451-454.
4. Волчкова, И.Л. К вопросу о модернизации педагогических технологий в лекционной форме обучения / И.Л. Волчкова, В.К. Камышова // Актуальные проблемы химии и методики преподавания: сборн. трудов Всероссийской науч.-практ. конф.; Саранск, 12 мая 2011 г. / Мордовский госуниверситет им. М.Е. Евсевьева. – Саранск, 2011. – С. 53-56.
5. Портал научных развлечений [Электронный ресурс]. – ООО «Научные развлечения». – 2012. – Режим доступа: <http://www.nau-ru.ru/>. – Дата доступа: 01.10.2012.

УДК 37.016:54

Л.С. КАРПУШЕНКОВА, Е.И. ВАСИЛЕВСКАЯ, Т.П. КАРАТАЕВА
Белорусский государственный университет, г. Минск

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ХИМИЯ (ПО НАПРАВЛЕНИЯМ)»

В настоящее время в Республике Беларусь ведутся поиски путей оптимизации первой ступени высшего образования, основными задачами при этом называются подготовка специалистов широкого профиля с хорошей фундаменталь-



ной и профессиональной базой, междисциплинарным кругозором, углубление профессиональной подготовки, повышение привлекательности образования как для потребителя, в том числе иностранного, так и для работодателя. Задача химического факультета БГУ – обеспечить промышленность и науку специалистами, компетенции которых удовлетворяют всем современным требованиям.

Химический факультет осуществляет подготовку студентов по специальности 1-31 05 01 «Химия (по направлениям)» в соответствии с направлениями специальности 1-31 05 01-01 «Научно-производственная деятельность», 1-31 05 01-02 «Научно-педагогическая деятельность», 1-31 01 05-03 «Фармацевтическая деятельность» и 1-31 05 01-04 «Охрана окружающей среды». В рамках направления «Научно-производственная деятельность» ведется подготовка специалистов для ядерной энергетики Республики Беларусь (специализации 1-31 05 01-01 12 «радиационная химия» 1-31 05 01-01 13 «радиохимия»). Рабочими местами по распределению обеспечиваются 100% выпускников данной специальности, причем количество заявок ежегодно превышает количество выпускников бюджетной формы получения образования. Выпускники-химики успешно работают в научно-исследовательских учреждениях, испытательных и исследовательских лабораториях промышленных предприятий различного профиля (химических, фармацевтических, металлургических, косметических и др.), в том числе на современных высокотехнологических производствах.

Процесс обучения на химическом факультете построен традиционным образом, характерным для многих классических университетов. В течение первых трех лет студенты изучают общие фундаментальные дисциплины, после распределения по кафедрам на IV курсе приступают к изучению специальных дисциплин. К отличительным особенностям учебного процесса на факультете следует отнести наличие значительного объема лабораторных занятий (~50% времени от отводимого на изучение фундаментальных химических дисциплин и дисциплин специализации). На I – IV курсах студенты выполняют курсовые работы, а на пятом – дипломную. Вовлечение студентов в научную работу начинается с I курса, но обязательное массовое их участие в научных исследованиях в рамках учебного процесса осуществляется на IV и V курсах и служит важным фактором формирования творческой активности будущего специалиста.

Для поиска способа оптимизации учебного процесса при подготовке химиков был проведен сравнительный анализ учебных планов специальности «Химия» так называемого «производственного отделения» (сейчас – направление специальности «научно-производственная деятельность») (таблица 1).

По данному направлению подготовка ведется со дня открытия факультета в 1931 году. До 2003 года выпускникам присваивалась квалификация «Химик», с 2003 – «Химик. Исследователь». Циклы (блоки) социально-гуманитарных (СГД), естественнонаучных (ЕНД) и общепрофессиональных (ОПД) дисциплин в планах стали выделяться только с 1998 года [4], при этом названия могли меняться, цикл дисциплин специализации (ДС) присутствует во всех планах. Отнесение к циклам дисциплин планов 1994 и 1988 года проводилось по логике их наименования и содержания.

При анализе учебных планов становятся очевидными некоторые закономерности, характерные для учебного процесса на химическом факультете, на-



чиная с 1988 года. В первую очередь обращает на себя внимание большой объем цикла СГД, достигавший 31% в 1988 и 1994 годах, и снизившийся до 17% в настоящее время. Значительную часть в данном блоке составляют занятия по предмету «Физическая культура». Традиционно занятия по физической культуре не учитываются при расчете трудоемкости учебного процесса, тем не менее, они являются обязательными для студентов и вносятся в расписание. Объем часов по физической культуре всегда был сопоставим с объемом времени, отводимого на изучение дисциплин специализации, а в 1998 даже превышал последний показатель. До 2012 года в цикл СГД входила также дисциплина «Иностранный язык», в настоящее время перенесенная в цикл ОПД.

Таблица 1 – Содержание учебных планов по специальности «Химия», квалификация выпускников «Химик» («Химик. Исследователь»)

Год	Общее кол-во ауд. ч.	Цикл СГД, ч.	Цикл ЕНД, ч.	Цикл ОПД, ч.	Цикл ДС, ч.	Практика, нед.	Кол-во экз./зач. ^{а)}
2012 [1]	4604/544 ^{б)}	340/544 ^{б)} (17%)	1042 (20%)	2482 (48%)	740 (14%)	16 (14 на 5 курсе)	39/50 (3/13)
2009 [2]	5300/544 ^{б)}	1220/544 ^{б)} (23%)	1042 (19%)	2298 (43%)	740 (14%)	16 (14 на 5 курсе)	39/51 (4/16)
2001 [3]	4910/544 ^{б)}	1427/544 ^{б)} (29%)	842 (17%)	2046 (41%)	628 (13%)	11 (11 на 5 курсе)	38/47 (8/16)
1998 [4]	5282/660 ^{б)}	1536/660 ^{б)} (29%)	928 (17.5%)	2210 (42%)	550 (10.5%)	17 (17 на 5 курсе)	36/47 (7/19)
1994 [5]	5182/420 ^{б)}	1638/420 ^{б)} (31%)	850 (16%)	2194 (42%)	500 (9.6%)	11 (11 на 5 курсе) ^{в)}	37/41 (8/16)
1988 [6]	5046/420 ^{б)}	1539/420 ^{б)} (31%)	849 (17%)	2158 (43%)	500 (10%)	19 (19 на 5 курсе) ^{в)}	33/44 (8/14)

а) – без учета количества государственных экзаменов и форм отчетности по курсовым работам и практикам, в скобках приведены формы отчетности, приходящиеся на изучение социально-гуманитарных дисциплин;

б) – через косую черту приведены часы по физической культуре; в планах 2012 года данные часы вынесены в цикл 5 «Дополнительные виды обучения»;

в) – практика, проводимая в августе после окончания 4-го курса, считалась единым целым с практикой, проводимой в сентябре-октябре 5-го курса

Объемы циклов ЕНД и ОПД от плана к плану отличаются не значительно (16-19% и 42-43% соответственно). Это не вызывает удивления, так в данных здесь сосредоточены такие предметы, как физика, высшая математика, основы информационных технологий, фундаментальные химические дисциплины.

Значительно отличаются выделенные часы на изучение ДС: от 9,6% в 1996 г. до 14% в 2009 и 2012 годах (объем возрос за счет механического увеличения аудиторной нагрузки студентов), а также объемы производственных практик. Объемы практик максимальны в планах 1988 (19 недель: 2 производственные на 4 курсе, 15 производственные и 4 преддипломные на 5 курсе) и 1998 годов (11 производственных и 6 преддипломных на 5 курсе), минимальны в планах 1994 (11 производственных на 5 курсе, нет преддипломной), 1998 и 2001 годов (4 производственных и 7 преддипломных на 5 курсе). В соответствии с действующими учебными планами 2012 и 2009 годов первую ознакомительную практику студенты проходят уже после 2 курса, предусмотрено также 6 недель производственной и 8 недель преддипломной практик.



С каждым новым учебным планом увеличивается число единиц отчетности, что связано как с повышением общей нагрузки студентов (максимальной в настоящее время), так и с дроблением дисциплин на более мелкие.

При переходе на дифференцированные сроки получения высшего образования и сокращении срока подготовки по специальности «Химия (по направлениям)» на один год объем аудиторной нагрузки студента снизится на 1224 часа (из расчета максимальной нагрузки 36 часов в неделю на не выпускных курсах, 2 семестра по 17 недель). В соответствии с Рекомендациями по реализации в 2012/2013 учебном году Концепции оптимизации содержания, структуры и объема социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования (утверждено 02 мая 2012 г. Министром образования Республики Беларусь), сокращение блока социально-гуманитарных дисциплин при переходе на 4-летнее обучение составит 68 часов за счет сокращения до двух обязательных специализированных модулей цикла СГД; количество часов по дисциплине «Физическая культура» снизится на 68 часов. Сокращение учебных планов на 1156 аудиторных часов придется выполнять за счет циклов ЕНД, ОПД и ДС. Циклы ЕНД и ОПД включают в себя обязательный компонент, куда входят дисциплины, сокращение, либо отказ от которых невозможен в силу их фундаментального значения для подготовки специалиста – химика («Физика», «Высшая математика», «Основы информационных технологий», фундаментальные химические дисциплины), а также ряд т.н. «директивных» курсов, преподавание которых в УВО обязательно («Основы энергосбережения», «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций (радиационная безопасность)», «Иностранный язык» и др.). Сокращение учебных планов придется проводить за счет компонента УВО циклов ЕНД и ОПД, но и там находятся предметы, без изучения которых в настоящее время выпускник-химик может оказаться профессионально непригодным («Физико-химические методы анализа», «Физические методы исследования», «Коллоидная химия», «Квантовая химия» и др.). Максимально возможное сокращение компонента УВО циклов ЕНД и ОПД составляет 160 (отказ от изучения дисциплины «Иностранный язык «профессиональная лексика» и сокращение часов на изучение дисциплин по выбору студентов (ДВС)) и 250 часов (за счет сокращения часов на изучение ДВС). Остальное сокращение (746 часов) можно обеспечить лишь полным отказом от цикла ДС, что абсолютно недопустимо по нескольким причинам:

1. Студенты теряют возможность знакомиться с особенностями работы в различных отраслях химии, объекты которых могут значительно отличаться. Примером могут служить предприятия «Интеграл» и «Полимир».

2. Студенты не смогут оперативно знакомиться с новейшими достижениями химической науки и технологии. ДС изучаются на двух последних курсах и полученные студентами знания не устаревают.

3. Затрудняется привлечение студентов к научной работе, поскольку в настоящее время даже фундаментальные исследования в области химии проводятся в достаточно узкоспециализированных научных областях.

4. Выпускники теряют возможность ориентироваться в способах приложения полученных фундаментальных знаний на практике, поскольку превратить



воспринимаемую студентами как набор разрозненной информации фундаментальную подготовку и способствовать формированию компетентного специалиста-химика с целостным восприятием химии как науки и четким пониманием ее практического значения возможно лишь благодаря ДС. В результате молодые специалисты оказываются не способными к решению нестандартных и междисциплинарных задач, к инновационной деятельности.

5. Нарушается связь между УВО и организациями – заказчиками подготовки кадров, поскольку снижается вариативный компонент учебных планов. Так, если в настоящее время планируется открытие предприятия и потребуется одновременно несколько выпускников с определенным набором компетенций, факультет может в кратчайшие сроки обеспечить их подготовку именно за счет введения требуемых предприятием дисциплин специализации.

В результате сокращения сроков обучения выпускники становятся менее компетентными, и, как следствие, менее привлекательными для работодателей. В настоящее время 90% работодателей обращают внимание на специализацию направленных к ним для трудоустройства молодых специалистов, не единичны случаи отказа предприятия от выпускника по причине не устраивающей работодателя полученной молодым специалистом специализацией. Данную проблему невозможно будет решить за счет 7% от выпуска набора в магистратуру по специальности «Инновационная деятельность (с углубленной подготовкой специалистов)», так как выпускники магистратуры в первую очередь обеспечивают потребности в кадрах НИИ и УВО. Учитывая интенсивное инновационное развитие химической, фармацевтической и смежных отраслей промышленности в Республике Беларусь, сокращение сроков подготовки на 1 ступени получения высшего образования до четырех лет по специальности «Химия (по направлениям)» возможно лишь для направлений «научно-педагогическая деятельность» и «охрана окружающей среды», т.е. для тех, у которых количество объектов профессиональной деятельности не слишком велико. В случае направлений «научно-производственная деятельность» и «фармацевтическая деятельность» необходим поиск иных способов оптимизации образовательного процесса. За четыре года по данным направлениям можно подготовить специалиста, способного занимать должности, не требующие творческого подхода в работе (лаборанты, сотрудники, выполняющие рутинные анализы). В качестве варианта решения проблемы полного обеспечения нужд современной промышленности и науки высококвалифицированными специалистами можно предложить повысить планы набора в магистратуру после 4-летнего обучения на I ступени высшего образования до 50-55% от выпуска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Учебный план. Специальность 1-31 05 01 «Химия (по направлениям)». Направление специальности 1-31 05 01-01 «Химия (научно-производственная деятельность)»: утв. ректором БГУ 30.05.2012 г. № G 31-108/уч. – Минск: БГУ, 2012. – 3 с.
2. Учебный план. Специальность 1-31 05 01 «Химия (по направлениям)». Направление специальности 1-31 05 01-01 «Химия (научно-производственная деятельность)»: утв. ректором БГУ 28.12.2009, № G-31044/уч. – Минск: БГУ, 2009. – 3 с.
3. Учебный план. Специальность G 3105 01 «Химия». Направление G 31 05 01-01 «Химия»: утв. ректором БГУ 01.09.2001 г., № РБ БГУ УПлС 31 05 01-058-2001. – Мн.: БГУ, 2001. – 3 с.



4. Учебный план специальности Н.03.01.00 «Химия»: утв. ректором БГУ 08.04.1998 г., №027/хим. Квалификация специалиста: I. Химик. III. Преподав. химии. – Мн.: БГУ, 1998. – 2 с.
5. Учебный план специальности Н.03.01.00 Химия: утв. МО РБ 23.08.1994, № ТД-33/индив. – Минск: БГУ, 1994. – 2 с.
6. Учебный план специальности 01.08 «Химия»: утв. ректором БГУ, 1988 г. – Минск: БГУ, 1988. – 2 с.

УДК 378: 54

Н.А. КЛЕБАНОВА, Н.И. ПУТНИКОВА, А.В. КЛЕБАНОВ

*УО «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»,
г. Могилев*

ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ КЛАССИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Необходимость реализации интеграции образования, науки и производства, стремление соответствовать мировым стандартам обуславливают повышение требований к качеству образования.

В настоящее время участие студентов в системе гарантии качества высшего образования признано как необходимое и желаемое явление, так как педагогический процесс предполагает совместную деятельность, взаимодействие педагога и студента. Задачами каждого структурного подразделения УО «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», в том числе и кафедры химии, является работа по следующим направлениям: методология преподавания, мониторинг результатов обучения, удовлетворенность потребителя (студентов) с целью подготовки конкурентоспособных специалистов, отличающихся высокой степенью самостоятельности, способных создавать и внедрять инновации, реализовать себя в контексте современных требований.

Переход от подготовки «обезличенных» квалифицированных кадров к созданию условий для социально-нравственного и профессионального развития невозможен без максимального определения индивидуальных качеств обучаемых. Статистические показатели качества предшествующей образовательной деятельности (данные результатов централизованного тестирования по химии, представленные в таблице 1) показывают, что, несмотря на профиль, уровень познавательных навыков у большинства студентов является недостаточным для успешного усвоения программного материала и требует дальнейшего развития.

Таблица 1 – Результаты централизованного тестирования по химии

Специальность	Год приема	Доля набранных баллов, %					
		Выше 60	60-51	50-41	40-31	30-21	20-1
Химия	2009	17,6	11,8	11,8	23,5	35,3	-
Химия	2010	9,0	11,8	41,2	23,5	17,6	-
Химия	2011	-	5,0	5,0	15,0	50,0	25,0
Химия.Биология	2012	9,1	9,1	9,1	9,1	54,5	9,1

В связи с пробелами в школьных знаниях преподавание основных химических дисциплин начинается практически с «нуля». Базовые химические дисциплины младших курсов – основа химического вузовского образования, по-



сколькo на старших курсах изучаются предметы, требующие более глубокого усвоения основных разделов химической науки, нового взгляда на многие вопросы фундаментальной и прикладной химии, сформированного химического мышления. Однако следует отметить, что часто студенты считают свои знания школьного курса достаточными для обучения в вузе, так как средний балл аттестатов в редких случаях оказывается ниже 70: набор 2010 года – 11,7% (2 человека), набор 2011 года – 25% (5 человек), набор 2012 года – 4,5% (1 человек). Молодые люди не в состоянии давать объективную оценку не только своим знаниям, но и ответам на отдельные вопросы. Итоговые отметки по химии за курс средней школы у студентов 1-2 курсов следующие: «9-10 баллов» -13,8%; «8» – 19,4%; «7» – 27,8%; «6» – 5,6%; «5» – 11,1%. Такие завышенные баллы по химии в школе искажают аналитическое осмысление ситуации учащимися. Поэтому на младших курсах существует проблема мотивации более глубокого и тщательного изучения химических дисциплин.

С позиции методологии преподавания усилия сотрудников кафедры химии УО «МГУ им. А.А. Кулешова» в первую очередь направлены на разработку (внедрение) современных методов и средств обучения студентов с коррекцией прежних подходов к образовательному процессу.

Структурные элементы научно-методического обеспечения объединяются в учебно-методические комплексы (УМК). Назначение УМК – способствовать более эффективной реализации образовательного стандарта посредством создания системно-методического обеспечения, позволяющего реализовать системно-деятельностный подход к обучению [1]. УМК позволяют обеспечить непрерывность подготовки специалистов.

Преподаватели кафедры химии разрабатывают методические части УМК по основным химическим дисциплинам: неорганическая, органическая, аналитическая, физическая, коллоидная, биологическая химия и химия высокомолекулярных соединений.

При организации лабораторных практикумов на младших курсах делается акцент на формирование навыков экспериментальной работы. В лабораторных практикумах старших курсов возрастает исследовательский характер лабораторных работ и их практическая направленность.

Прикладной характер работ заключается в использовании реальных объектов, современных методик, применяемых в аналитических лабораториях различного профиля. Обработка результатов лабораторных работ по физической и коллоидной химии, физико-химическим методам анализа проводится с использованием как стандартных компьютерных программ Microsoft Office, так и специализированных – Origin (Chem Office).

К одному из наиболее эффективных условий становления развивающихся, самореализующихся педагога и студента можно отнести обучение студентов через творчество, включение в работу научно-исследовательских лабораторий и научного общества, преимущественно связанных по содержанию работы с профессионально-ориентированным обучением. В связи с этим для разработки методических рекомендаций к лабораторным практикумам привлекаются студенты в рамках выполнения курсовых и дипломных работ. Так, в прошлом учебном



году с участием студентов были разработаны и прошли апробацию в учебном процессе 16 лабораторных работ.

В 2011 г. на кафедре химии создана студенческая научно-исследовательская лаборатория «Химия в интересах устойчивого развития». В рамках деятельности лаборатории студенты выполняют свои научные исследования по четырем направлениям:

- повышение эффективности химического образования в целях устойчивого развития;
- разработка научных основ для повышения эффективности технологических процессов;
- изучение объектов окружающей среды и биологических объектов для повышения эффективности природопользования и снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду;
- разработка и оптимизация методик изучения объектов окружающей среды в целях повышения эффективности экологического мониторинга и научных исследований [2].

При таком подходе осуществляется формирование необходимых предметно-профессиональных и социальных компетенций будущего специалиста.

Движение за новое качество образования приводит к необходимости регулярного отслеживания уровня усвоения материала для определения результативности учебной деятельности студентов. Разработанная система самостоятельных проверочных работ, тестов, индивидуальных домашних заданий, контрольных работ способствует своевременной коррекции знаний и умений.

По основным химическим дисциплинам: неорганическая, органическая, аналитическая, физическая, коллоидная, биологическая химия и химия высокомолекулярных соединений разработаны комплекты тестовых заданий, охватывающие все основные разделы учебных предметов. Тестовые задания используются как при организации самостоятельной работы, так и для контроля знаний в письменной форме или с использованием компьютерной контролирующей оболочки [3].

Тестирование является одной из связующих основ составных частей УМК. С помощью тестовых методик выявляются уровни химической подготовки обучаемых, происходит дифференциация обучения, осуществляется профессиональная подготовка будущих специалистов.

Закрепление знаний и умений, полученных в вузе, овладение навыками решения социально-профессиональных задач, производственными технологиями, осуществляется во время практик, являющихся неотъемлемым звеном процесса обучения.

Производственные практики, организуемые на старших курсах, следует рассматривать как самостоятельное исследование со всеми присущими этому виду творчества формами деятельности – постановкой задач, подбором методик, сбором материала, его обработкой, осмыслением, написанием отчета и его защитой; чаще всего такие исследования служат основой для выполнения дипломных работ. Собранные материалы в ходе исследования по избранной проблеме, отработке методики или технологии исследования создают основу для



участия студентов в научных конференциях и семинарах. Будущие специалисты-химики приобретают умения подготовить научный доклад, оформить собранный материал, доложить и защитить свои научные взгляды.

Успешная реализация учебного процесса, повышение качества образования невозможны без повышения эффективности деятельности педагогического состава. Преподаватель – ключевая фигура в образовательном процессе. Качество преподавательского состава – комплексное понятие, которое включает в себя: уровень компетентности, подразумевающий базовое образование, последующее самообразование, наличие ученой степени и звания, стаж педагогической работы, опыт практической работы в конкретной области; потребность и способность заниматься преподавательской деятельностью; наблюдательность – способность подмечать существенные, характерные особенности учеников; способность устанавливать контакт с внешней и внутренней средой; научно-исследовательскую активность; наличие научной школы. Уровень квалификации преподавателя отражается в методическом мастерстве или качестве проведения учебных занятий. На факультете разработаны критерии оценки эффективности учебных занятий, учитывающие наиболее значимые этапы профессиональной деятельности педагога, без которых занятие нельзя считать проведенным на достаточном научно-методическом уровне. Такие критерии используются профессорско-преподавательским составом при подготовке к лекциям, практическим (семинарским) и лабораторным занятиям.

В качестве одного из важных показателей функционирования системы менеджмента качества является мониторинг информации о восприятии потребителем выполнения организацией его требований [4, с.10]. Учет мнения студентов не является единственным источником информации о качестве образовательного процесса, но отражает существенный показатель – удовлетворенность потребителей образовательной деятельностью. На факультете разработана оценочная шкала удовлетворенности студентов преподаванием учебного курса, которая включает следующие критерии: содержание и описание учебного курса, формирование навыков, уровень преподавания.

В 2011/2012 учебном году на кафедре химии было проведено изучение удовлетворенности потребителей качеством образовательного процесса при преподавании отдельных общепрофессиональных дисциплин и дисциплин специализации. В анкетировании приняли участие студенты первой ступени высшего образования старших курсов. Студенты наиболее высоко оценили профессионализм и компетентность преподавателей, методику преподавания, доступность изложения материала, личные качества преподавателей. Анкетированные отметили практикоориентированность курсов, взаимосвязь со смежными дисциплинами, эффективность использования иллюстрационных материалов особенно при изучении сложных разделов. Завышенной оказалась оценка студентами своих знаний по предмету по сравнению с полученной на экзамене, в качестве пожеланий студенты рекомендовали уменьшить количество точек контроля.

Анализ анкетирования по вопросу удовлетворенности преподаванием учебного курса показал, что разработанные материалы помогают выявлять про-



блемные разделы дисциплин. Поэтому результаты анкетирования обсуждаются на заседаниях кафедры, чтобы в дальнейшем при чтении смежных дисциплин учитывать наиболее сложные разделы курса или слабопонятные места для отдельных студентов.

В целом следует отметить, что анкетирование, как один из механизмов мониторинга, представляет собой достаточно непростой процесс, так как определяющую роль играет человеческий фактор, а отсюда возникают вопросы объективности, этики. Поэтому необходим осторожный подход как к составлению анкет, так и к оценке полученных результатов. Как характеристика качества образования такая оценка субъективна, более значимым показателем, на наш взгляд, является оценка уровня удовлетворенности независимых работодателей.

Успешная реализация всего комплекса обозначенных вопросов, по нашему мнению, позволяет повысить качество образовательного процесса. Успеваемость студентов по дисциплинам химического цикла в период 2009 – 2012 годы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Успеваемость студентов специальности «Химия» по химическим дисциплинам

Учебный год	Успеваемость по химическим дисциплинам, %			
	Зимняя сессия		Весенняя сессия	
	1-2 курс	3-5 курс	1-2 курс	3-5 курс
2009-2010	84,6	96,2	89,2	92,4
2010-2011	94,0	98,1	91,4	92,5
2011-2012	81,0	96,3	77,1	100

Как видно из таблицы, успеваемость студентов повышается на старших курсах, такая же картина прослеживается и при анализе успеваемости по всем учебным предметам.

В заключение отметим, что диалогизация процесса обучения, его целостность, привлечение студентов к разработке научно-методического обеспечения, исследование удовлетворенности потребителя с анализом полученной информации, корректирующие и предупреждающие действия персонала способствуют повышению качества профессиональной подготовки специалистов-химиков в условиях современного общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования: утв. постановлением МО РБ от 26.07.2011 №167. [Электронный ресурс]. – МО РБ. – 2012. – Режим доступа: <http://www.edu.gov.by/sm.aspx?guid=54823>. – Дата доступа: 01.10.2012.
2. Пахоменко, А.Н. Исследовательская деятельность студентов-химиков в интересах устойчивого развития / А.Н. Пахоменко, Н.А. Клебанова, А.В. Клебанов // Проблемы устойчивого развития регионов РБ и сопредельных стран: сборн. науч. статей Второй Междунар. науч.-практич. конференции, 27-29 марта 2012, МГУ им. А.А. Кулешова, г. Могилев: в 2 ч. / под ред. И.Н. Шарухо, И.И. Пирожника, И.И. Бариновой. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2012. – Ч.2. – С. 117-120.
3. Клебанова, Н.А. Проблема повышения качества химического образования в высшей школе / Н.А. Клебанова, Н.И. Путникова, А.В. Клебанов // Веснік МДУ імя А.А. Куляшова. – Серыя С. – 2012. – № 2(40). – С. 76-82.
4. Системы менеджмента качества. Требования: СТБ ISO 9001–2009: введ. 01.06.2009. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. – 32 с.



УДК 372.8:54

В.В. КОВАЛЕНКО, Н.С. СТУПЕНЬ

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест*

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БрГУ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА И ЛИЦЕЯ №1
ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА г. БРЕСТА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ
КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ**

Основной характеристикой современных тенденций развития образовательного процесса является обеспечение его непрерывности, поиск новых и модификация существующих технологий обучения, направленных на повышение его доступности и качества [1]. Можно утверждать, что на современном этапе развития общества перед системой образования стоит задача подготовки специалистов, обладающих не только определенным запасом знаний, умений и навыков, но и умеющих творчески мыслить, решать постоянно возникающие новые задачи, которые диктуются практической деятельностью. Практика показывает, что одним из способов повышения качества образования учащихся является взаимодействие учреждений высшего и среднего образования.

Кафедра химии БрГУ имени А.С. Пушкина имеет опыт сотрудничества с учреждениями среднего образования. В 2009 г. создан филиал кафедры в лицее №1 имени А.С. Пушкина г. Бреста.

Направлениями деятельности филиала кафедры являются:

- проведение научно-исследовательской работы по темам, актуальным для образования и воспитания в современных условиях;
- внедрение в практику школы инновационных подходов, методов, приемов, средств, форм обучения, воспитания и развития детей и подростков;
- изучение передового опыта психолого-педагогической деятельности и описание ее образцов, их внедрение в содержание частных методик, преподаваемых студентам;
- консультационная помощь педагогическому коллективу в организации учебно-методической работы на современном уровне;
- пропаганда научных, технических, культурных знаний в педагогическом и детском коллективах;
- осуществление профессиональной ориентации учащихся;
- обеспечение преподавателями кафедры повышенного и углубленного изучения химии, преподавания факультативов и курсов по выбору;
- оказание помощи учителям в подготовке способных учащихся к олимпиадам различного ранга;
- совместная разработка учебно-методической литературы и средств обучения;
- апробация учебной литературы, наглядных и технических средств обучения;
- проведение совместных мероприятий научно-методического характера.

На проводимых совместных заседаниях кафедры химии БрГУ имени А.С. Пушкина и кафедры естественнонаучных дисциплин лицея №1 имени А.С. Пушкина г. Бреста, а также научно-методических семинарах и круглых столах преподаватели и учителя имеют возможность обмена педагогическим



опытом, обсуждения актуальных вопросов методики обучения химии, выработки оптимальных путей решения своих профессиональных задач.

Преподаватели кафедры химии проводят значительную педагогическую работу с лицеистами. В рамках факультативов и курсов по выбору ими еженедельно проводятся занятия с лицеистами. Так, в 2012/2013 учебном году преподаватели кафедры преподают лицеистам следующие курсы по выбору: «Химические врата в мир естествознания», «Количественные соотношения в химии», «Решение задач повышенной сложности». Выбор данных курсов по выбору не является случайным. Так, курс «Химические врата в мир естествознания» способствует обобщению и систематизации знаний учащихся, формированию осознанных представлений о химии как одной из фундаментальных естественных наук. Курсы «Количественные соотношения в химии» и «Решение задач повышенной сложности» способствуют развитию мышления учащихся, формированию умений самостоятельно приобретать знания по химии и комплексно применять их для объяснения химических процессов и их закономерностей.

Кроме того, преподаватели кафедры проводят с лицеистами занятия по подготовке к олимпиадам по химии. Результатом такой работы является ежегодное успешное участие лицеистов в городской предметной олимпиаде по химии для студентов и учащихся лицеев и гимназий, а также в III и IV этапах республиканской олимпиады по химии. Отметим, что все учебные занятия с лицеистами проводятся в учебных лабораториях кафедры, что является для учащихся психологическим фактором, способствующим в определенной степени повышению самооценки, а также интереса к учебе.

Как отмечалось выше, важным направлением работы филиала кафедры является научное руководство исследовательскими работами лицеистов, поскольку формирование у учащихся опыта исследовательской деятельности является одним из способов развития таких личностных качеств, как когнитивная самостоятельность, творческий подход к решению проблем, инновационная активность, саморегуляция и рефлексия [1]. Согласимся, что всякий человек, приобретающий знания, имеет потребность в их развитии и непосредственной реализации еще на этапе получения. Возможность применения знаний нигде так не перспективна и не полезна, как в теоретической и практической научной деятельности [2].

С результатами своих исследовательских проектов учащиеся выступают на научных конференциях различного ранга. Так, в 2012 г. учащиеся лицея приняли участие в университетской студенческой научно-практической конференции «Биологически активные соединения в повседневной жизни человека», региональной студенческой научно-практической конференции «Природа, человек и экология», областной конференции учащихся «С наукой в будущее». Мы придерживаемся мнения, что участие в научно-исследовательской деятельности способствует активизации познавательной активности учащихся, вызывает дополнительный интерес к изучению химии, дает им опыт работы с научной литературой, опыт публичного выступления, развивает умение вести научную дискуссию, аргументировать свою точку зрения. Такие навыки необходимы каждому человеку и, несомненно, они будут востребованы не только в дальнейшей профессиональной деятельности, поскольку предметный материал хи-



мии является уникальным средством для развития мотивационной сферы учащихся, интереса к реальному миру, его познанию и на этой основе интереса к обучению в целом [3].

Результатом совместной целенаправленной работы преподавателей кафедры и учителей лицея является достаточно успешная, по нашему мнению, реализация таких задач учебного предмета химии, как развитие творческой активности в овладении знаниями, содействие профориентации, подготовка учащихся к сознательному выбору профессии, преодоление хемофобии [4] и повышение, таким образом, качества образования учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цобкало, Ж.А. Организация научно-исследовательской работы старшеклассников как фактор развития их самообразовательных и инновационных способностей // Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 7 / редкол.: О.А. Ивашкевич [и др.]. – Мн.: БГУ, 2011. – С. 255–262.
2. Казбанов, В.В. Молодежь и инновации – настоящее и будущее белорусской науки / В.В. Казбанов // Новости науки и технологий. – 2010. – №4 (17). – С. 6–9.
3. Рахманов, С.К. Проект концепции химического образования общеобразовательной школы с 12-летним сроком обучения / С.К. Рахманов, Д.И. Мычко, Т.А. Колевич, Т.Н. Воробьева // Хімія: праблемы выкладання. – 2006. – №11 (68). – С. 13–36.
4. Чернобильская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.М. Чернобильская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.

УДК: 378.147:77

Е.В. КОНСТАНТИНОВА, Т.М. ГУРЬЯНОВА, Е.А. МЕЛЬНИКОВА
ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет кино
и телевидения», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ОЦЕНКА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

Балльно-рейтинговая система – одна из современных технологий, которая используется в менеджменте качества образования услуг. Эта система оценки знаний является основным инструментом оценки работы студента в период обучения. Обычно под рейтингом понимается «накопленная» отметка, как по отдельным дисциплинам, так и по циклу дисциплин за определенный период обучения. Иногда применяют также термин «индивидуальный кумулятивный индекс», то есть индекс по сумме отметок [1].

В вузовской практике *рейтинг* – это некоторая числовая величина, выраженная, как правило, по многобалльной шкале и интегрально характеризующая успеваемость и знания студента по одному или нескольким предметам в течение определенного периода обучения (семестр, год). В своей совокупности рейтинг подразделяется на разные виды, регулирующие порядок изучения учебной дисциплины и отметку ее усвоения:

- рейтинг по дисциплине, учитывающий текущую работу студента и его результаты на зачете (экзамене);
- совокупный семестровый рейтинг, характеризующий успеваемость студента по ряду предметов, изучаемых в данном семестре;
- заключительный рейтинг за цикл родственных дисциплин;
- интегральный рейтинг за определенный период обучения.



Цель рейтингового обучения состоит в том, чтобы создать условия для мотивации самостоятельности учащихся средствами своевременной и систематической оценки результатов их работы в соответствии с реальными достижениями [2].

Балльно-рейтинговая система оценки позволяет реализовать механизмы качества обучения и оценку результатов обучения, а также активизировать как учебную, так и внеучебную работу студентов. Активность студента, успешность изучения им отдельных дисциплин оценивается суммой набранных баллов, которые в совокупности будут определять рейтинг студента. Весь курс обучения по предмету разбивается на тематические разделы, контроль по которым оценивается в баллах. В конце обучения определяется сумма набранных за весь период баллов и выставляется общая оценка. Т.о., предполагаемая рейтинговая оценка работы студента по курсу складывается из рейтинга текущей работы в семестре ($P_{тек.}$) и итогового рейтинга ($P_{итог.}$) за экзамен – ($P_{общ.} = P_{тек.} + P_{итог.}$). При этом максимальное количество баллов принимается за 100.

Текущая аттестация по курсу ($P_{тек.}^{max} = 60$ баллов). Она включает оценку выполнения лабораторных работ, контрольных работ, рефератов, курсовых проектов (работ), сдачу коллоквиумов, посещение лекционных занятий, представление конспекта лекций. При активной работе в течение семестра студент может претендовать на получение дополнительного числа баллов, которые будут учтены в итоговом рейтинге. Студент, набравший число баллов выше минимального количества за текущую работу ($P_{тек.}^{min} = 30$ баллов) в семестре, допускается на экзамен. Максимальное число баллов, которые можно получить за экзамен ($P_{итог.}^{max}$), составляет 40 баллов. По сумме текущего рейтинга ($P_{тек.}$) и итогового ($P_{итог.}$) определяется семестровый рейтинг по курсу ($P_{общ.}$).

В таблице 1 (в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе (БРС) оценки достижений студента) представлен диапазон баллов рейтинга, традиционная шкала оценок и характеристика работы студента.

Таблица 1 – Результат аттестации студентов

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Традиционная (4-уровневая) шкала
Теоретическое содержание курса освоено полностью. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Учебные задания, согласно программе, оценены высоко	80–100	<i>отлично</i> Студент, набравший $P_{общ.} = 90–100$ баллов, получает оценку <i>отлично</i> без сдачи экзамена
Теоретическое содержание курса освоено полностью. Некоторые практические навыки с освоенным материалом сформированы. Учебные задания выполнены, ни одно из них не оценено минимальным числом баллов.	60–79	<i>хорошо</i>
Уровень выполнения работы отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.	40–59	<i>удовлетворительно</i>



Практические навыки работы не сформированы. Большинство учебных заданий не выполнено, но при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	30 и ниже	<i>неудовлетворительно</i>
Все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к значительному повышению качества выполнения учебных заданий.	Значительно ниже 30 баллов	<i>неудовлетворительно</i> (без возможности пересдачи)

Таким образом, внедрение рейтинговой системы оценки знаний активизирует работу студента, повышает интерес к учебной деятельности, организует ритмичную работу, обеспечивает постоянное стремление студентов набрать больше баллов, повышает мотивацию учебной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Константинова, Е.В. Современная трактовка проблемы качества образования / Е.В. Константинова, А.И. Зайкин. – Научно-педагогические основы развития методики профессионального обучения: Третьи городские педагогические чтения. – Санкт-Петербург: УМЦ Комитета по образованию, 2008. – С. 12-20.

2. Константинова, Е.В. Формирование социально-значимых личностных качеств учащихся как основа подготовки специалистов / Е.В. Константинова, А.И. Зайкин, М.Х. Бейтуганова // Формирование профессиональных и социально-значимых личностных качеств учащихся как фактор их успешной адаптации в условиях рынка труда: Четвертые городские педагогические чтения. – Санкт-Петербург: УМЦ Комитета по образованию, 2009. – С. 15-23.

УДК 373.5.016:54

О.В. КОРЗЮК

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест*

МОДУЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ

*Жизнь – бесконечное познание,
возьми свой посох и иди.*

М. Волошин

Наверное, нет ни одной школы в нашем городе, где бы не ставилось основной целью создание условий для самореализации личности каждого ученика, удовлетворения его образовательных потребностей в соответствии с его наклонностями, интересами и возможностями. Необходимо подготовить обучающихся к творческому, интеллектуальному труду, социализировать с учетом реальных потребностей рынка труда.

В современных условиях возрастает объем информации и знаний, поэтому преподаватели средней школы просто обязаны кардинально поменять взаимоотношения ученика и учителя в учебном процессе. К сожалению, как показывает практика, в настоящее время учебный процесс в массовой школе (особенно в



районах) продолжает сохранять объяснительно-иллюстративный характер, что приводит к усилению противоречия между потребностями ученика в самореализации и традиционной малоактивной системой обучения. Одно из ведущих положений теории деятельности – эффективное обучение. Оно предполагает такую организацию, при которой ученик сам оперирует учебным содержанием. И только в этом случае знания усваиваются осознанно и прочно.

Никто не станет оспаривать мнение, что ученик должен учиться сам. А учитель осуществлять мотивационное управление его учебой, т.е. заинтересовать, организовать, а также координировать, консультировать и контролировать учебную деятельность.

Достичь желаемого возможно, применяя такие современные технологии обучения, как, например, модульное обучение. Именно модульное обучение, возникшее как альтернатива традиционному, интегрирует все то прогрессивное, что накоплено в педагогической теории и практике. Из программированного обучения заимствуется идея активности ученика – четкие действия в определенной логике; постоянная проверка своих действий самоконтролем, индивидуальный темп учебно-познавательной деятельности. Из теории поэтапного формирования умственных действий используется самая ее суть, отраженная в названии [1].

Кибернетический подход обогатил модульное обучение идеей гибкого управления деятельностью. Психология обогатила обучение рефлексивным подходом. Накопленные обобщения теории и практики дифференциации, оптимизация обучения, принцип проблемности – все это интегрируется в основах модульного обучения, в принципах и правилах его построения, отборе методов и форм осуществления процесса [2, 4].

О модульном обучении в педагогических изданиях сказано и написано очень много, поэтому нет надобности повторять уже известное, отмечу лишь, что основными мотивами внедрения в учебный процесс модульной технологии могут быть:

- гарантированность достижения результатов обучения;
- паритетные отношения учителя и учеников;
- возможность работы учащихся в парах, в группах;
- возможность общения с товарищами;
- возможность выбора уровня обучения;
- возможность работы в индивидуальном темпе;
- раннее предъявление результатов обучения;
- «мягкий» контроль в процессе освоения учебного содержания.

Модульные занятия отличаются от обычного урока тем, что они соответствуют логике процесса усвоения знаний и представляют собой полный цикл: описание, объяснение, проектирование [1]. Обычные же уроки состоят из: проверки домашнего задания, изучения нового материала, его закрепления и нового задания на дом.

В педагогике различают внешнюю и внутреннюю мотивацию. Для создания внешней мотивации учитель располагает целым рядом средств. Например, химия как предмет привлекает в первую очередь лабораторными и практическими



работами, что способствует развитию познавательного интереса учащихся к предмету. Как показывают исследования, 54% семиклассников и 46% девятиклассников брестских школ назвали химию наиболее интересным предметом именно «из-за опытов».

Формирование внутренней мотивации – проблема значительно более сложная, но именно этот процесс создает основу для успешного продвижения от незнания к знанию [3].

Психологи выделяют четыре вида внутренней мотивации:

- мотивация на результат (ориентация ученика на получение результата деятельности);
- мотивация на процесс (заинтересованность ученика в самом процессе деятельности);
- мотивация на оценку (заинтересованность ученика в получении хорошей оценки);
- мотивация на избежание неприятностей.

Наиболее значимы для успешной познавательной деятельности два первых вида мотивации. Считается, что никоим образом учителю нельзя не брать во внимание ориентацию ученика на оценку, так как в конечном итоге учительскую работу характеризуют по оценкам учащихся. И родители наших учеников и администрация школ получают представление об уровне знаний своих детей и учеников по оценке в дневнике. Анкетирование, проведенное в некоторых школах г. Бреста, показало, что более половины учеников старших классов (36% – 8-й класс; 54% – 9-й класс; 58% – 10-й класс; 55% – 11-й класс) посещают школу с целью получения хороших отметок.

Вывод, как говорится, напрашивается сам собой.

При модульном обучении наиболее достоверно отражает ситуацию рейтинговая оценка деятельности учащихся [3].

В первый год изучения химии рейтинговая шкала оценки очень проста: каждый правильный ответ оценивается в один балл, при неточности в ответе – 0,5 балла, в конце урока все баллы суммируются и подводятся итог. Так же оценивается и домашнее задание. Итоговая оценка за урок ставится в сравнении с результатами товарищей по классу.

В старших классах рейтинговая шкала несколько видоизменяется. Учащимся предлагается после изучения теории (самостоятельно или под руководством учителя) вариант проверочной работы, которая содержит разные «по стоимости» задания, от очень простых (3-5 балла) до очень сложных (6-10 баллов). Здесь самое главное для ученика – выбрать «шапку по себе», выполнить то задание, которое он может сделать сам. Как правило, ученики выбирают задания чуть сложнее, чем могли бы сделать, но это и есть мотивация к более глубокому изучению материала. В зависимости от правильности выполнения заданий выводится итоговая оценка и по теме, и за конкретный урок.

Оценивая введение рейтинговой оценки знаний учащихся, можно прийти к следующим выводам.

1. Каждый ученик работает по мере своих возможностей.



2. Учитель почти не ставит неудовлетворительных оценок, что благоприятно сказывается на психологическом климате урока.

3. Соблюдается принцип индивидуальности обучения, что соответствует требованиям современной школы.

4. У учителя больше возможности «вести за собой передовых, а не толкать отстающих», и у учащихся формируется мотивация на успех.

Следует отметить, конечно же, и трудности, возникающие в работе учителя, в системе рейтинговой оценки знаний. Это большой объём проверяемых – работы необходимо собирать и проверять после каждого урока, иначе данная технология не имеет смысла.

Анализируя опыт и значение модульной технологии обучения, можно сказать, что сегодня это – средство формирования новой педагогической культуры, которое позволяет перенести обучение на субъект-субъектную основу, в результате чего происходит развитие творческих способностей участников педагогического процесса.

Необходимыми становятся не столько сами знания, сколько понимание, где и как их можно применить. Еще важнее знание о том, как информацию по учебным предметам добывать, интегрировать и передавать другим. Поэтому большинство учителей не устают каждый урок провозглашать следующий лозунг: «Главное – не знать наизусть, а знать, где найти!»

Нельзя не сказать и о проблемах, связанных с внедрением данной технологии. Это в основном недостаточная подготовка учителей и их мотивация на освоение новых прогрессивных технологий обучения, большие материальные затраты на ксерокопирование текстов модульных уроков (один модульный урок занимает несколько листов), а также недостаточная подготовка учащихся к самостоятельной работе. Работая по данной технологии, необходимо знать, что самое главное для педагога – не утонуть в рутине, на каждый урок готовить «изюминку», обязательно учитывать особенности классного коллектива – каждый год дети разные, поэтому приходится из года в год что-либо менять в модульных уроках. На результативности любого, необязательно модульного, урока сказывается даже то, какой это урок по счету – первый или шестой [1, 4].

За высокую эффективность приходится платить необходимостью менять себя, потому что переход в наших классах от традиционных моделей обучения «мудрец на подмостках» к личностно ориентированным стратегиям и деятельности типа «советчик под рукой» требует длительного процесса профессионального развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаркунов, В.П. Совершенствование методов обучения химии в средней школе / В.П. Гаркунов. – Ленинград: ЛГПИ им.А.И.Герцена, 1974. – 86 с.
2. Зайцев, О.С. Методика обучения химии / О.С. Зайцев. – М.: Гуманитар. изд. центр «Владос», 1999. – 382 с.
3. Котлярова, О.С. Учет знаний по химии. – М.: Просвещение. 1977. – 75 с.
4. Зверев, И.Д. Состояние и перспективы разработки проблемы методов обучения в современной школе / И.Д.Зверев // Проблемы методов обучения в современной общеобразовательной школе / Под.ред. Ю.К.Бабанского, И.Д.Зверева, Э.И.Мозонсона. –М.: Педагогика, 1980. – С. 5-16.



УДК 54:16

А.А. КРУМИНЯ¹, В.А. ХАЛЕЦКИЙ²

¹ Латвийский университет, г. Рига, Латвия;

² УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОНЯТИЙ «КРИТИЧЕСКИЙ ПАРАДОКС» И «КРИТИЧЕСКИЙ ИНЦИДЕНТ» В ХИМИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Что такое *парадокс* и *инцидент*, да ещё и критические? Каким образом эти понятия относятся к химии, к химическому и экологическому образованию? Как определить баланс между парадоксом в науке и парадоксом в обучении основам науки в школе и университете? Рассмотрим некоторые теоретические аспекты и приведём практические примеры применения упомянутых понятий в учебной практике.

Критический парадокс и критический инцидент в литературе.

Парадокс – видимо, противоречивое заявление, в котором есть некоторая доля правды. Paradoxe (франц.); paradoxum (лат.); παράδοξο (греч.) – противоречивый, неожиданный. *Критический* – такой, что вызывает радикальные изменения; κρίσιμος (греч.); связан с различной оценкой ситуации; critical (англ.); kritisch (нем.) [1].

Классификации парадоксов в литературе отличаются. Например, английский логик Фрэнк Пламpton Рамсей в свое время предложил разделить все парадоксы на два вида – синтаксические и семантические [2]. В настоящее время выделяют следующие, наиболее распространенные категории парадоксов:

– Логические или синтаксические – содержат только понятия, принадлежащие в основном логике и математике, например парадокс Рассела. Данный парадокс опирается на понятие множества всех множеств, которое содержит в себе (в качестве подмножеств) все без исключения множества и, в то же время, само является множеством [2]. В логических парадоксах оба ответа, как положительный, так и отрицательный, приводят к противоречиям.

– Семантические – рассматривают смысл и значение данного слова или явления, например, парадокс Лжеца: то, что я утверждаю сейчас, ложно, или высказывание Сократа: «Я знаю, что я ничего не знаю».

– Прагматические – противоречивость парадокса содержится не в самом размышлении, а в поведении рассказчика [3], например: химическая реакция идет, но это не должно происходить.

– Иллюзорные – утверждение вводит в заблуждение, оно базируется на основе воображения говорящего [4], например: доказано, что доказательств не существует.

Существуют парадоксы также в искусстве, музыке, науке, экономике, философии и т.д. Большинство парадоксов названы по имени их первооткрывателей.

Критический парадокс – понятие сложное, оно включает в решении парадокса собственный (индивидуальный), аналитический подход индивида. Менее распространено понятие *критический инцидент*. Incidentis (лат.) – то, что происходит; случай, событие; чаще всего неприятное [1]. Критический инцидент можно охарактеризовать как внезапное событие, которое знаменует собой значительные изменения в личности или социальных процессах [5]. Метод крити-



ческого инцидента (МКИ) впервые описал американский психолог Джон Фланган [6]. Дальнейшее развитие метод получил в работах Дэвида Маклелланда [7]. Критический инцидент является незапланированным, неожиданным, непредсказуемым. В наши дни МКИ часто используется, например для оценивания профессиональной компетентности претендента в собеседовании при приёме на работу [8].

Рассмотрим некоторые парадоксы, характерные для химии.

SAR-парадокс. Химическая структура вещества количественно связана с различными его характеристиками, такими как биологическая активность или реакционная способность. Во многих группах химических соединений, особенно в органической химии, наблюдается прямая корреляция между структурой вещества (например, длиной углеводородной цепи атомов) и его свойствами (например, температурой плавления). Знание таких отношений позволяет предсказать свойства вещества. Как правило, подобные молекулы имеют аналогичную активность. Однако иногда небольшое отличие на молекулярном уровне может приводить к значительным изменениям в свойствах веществ [9].

Парадокс Левинталя. Был впервые сформулирован в 1968 г. Сайрусом Левинталем для молекулярной биологии. Суть парадокса состоит в том, что промежуток времени, за который полипептид приходит к своему скрученному состоянию, на много порядков меньше, чем если бы полипептид просто перебирал все возможные конфигурации [10].

Приведем пример разновидности парадокса Левинталя в химии. Представим, что в герметичный контейнер при высокой температуре ввели n моль вещества. В этих же условиях спустя некоторое время ввели еще столько же вещества (n моль). При этом давление в контейнере (а также объем и температура) не изменились. Каким образом это можно объяснить? Ведь состояние системы характеризуется уравнением идеального газа: $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$. При увеличении количества частиц (n) в два раза произведение $p \cdot V$ или T также должны были измениться, но в тексте задания утверждается, что это не так... Парадокс может быть решен при условии, что вторая порция представляла собой другое химическое вещество, с которым первое необратимо реагирует по схеме $A + B \rightarrow C$.

Критический парадокс и критический инцидент в учебном процессе.

Если соотнести оба эти понятия к учебному процессу по химии, то можно представить, что решением критического парадокса должно быть полное объяснение и разрешение проблемной ситуации, понимание химической сути реакций и процессов. Критическим инцидентом в химическом образовании является нестандартное поведение участника образовательного процесса (преподавателя, студента, ученика), которое является причиной проблемы и вызывает побочные реакции. Приведем несколько примеров.

Экспериментальное задание.

На химических равноплечих весах уравнивают два тигля с одинаковой массой спичек в каждом. Спички в одном тигле сжигают. Что наблюдается? (Вместо спичек могут быть использованы две парафиновые (стеариновые) свечи, так как масса вещества в процессе горения тоже уменьшается).

На химических равноплечих весах снова уравнивают два тигля, но в этот раз в них находится тонкая железная проволока с одинаковой массой. Одну из проволок сжигают в пламени газовой горелки. Что наблюдается?



Результат (наблюдение). В процессе сжигания, масса древесины уменьшается, а масса железа в процессе сжигания увеличивается.

Проблема или парадокс?

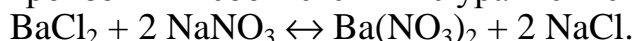
В глазах ученика парадокс заключается в том, что вещество сожжено, а его масса увеличивается. С химической точки зрения парадокса нет, так как в ходе реакции образуется новое нелетучее вещество – оксид железа.

Экспериментальное задание.

В результате обменной реакции из 10,0 г дигидрата хлорида бария и нитрата натрия получили 7,9 г нитрата бария. Вычислите выход продукта реакции от теоретически возможного.

Проблема или парадокс?

Реакция должна произойти в соответствии с уравнением:



После записи уравнения реакции студент видит, что все вещества являются растворимыми в воде. Можно ли осуществить такую реакцию, если да, то при каких условиях?

Реакция идёт и нитрат бария образуется, если приготовить горячие насыщенные растворы исходных веществ, слить их вместе, а затем быстро охладить реакционную смесь. Устанавливается химическое равновесие. При охлаждении в первую очередь кристаллизуются менее растворимые вещества, то есть $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. При извлечении нитрата бария из реакционной среды, равновесие смещается вправо, и таким образом из реакционной среды может быть выделен практически весь продукт. В конце нитрат бария отфильтровывают, сушат, взвешивают и приходят к выводу, что реакция на самом деле произошла в стехиометрическом соотношении.

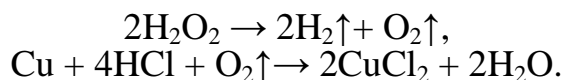
Экспериментальное задание.

В результате взаимодействия медных чипов с раствором соляной кислоты образовался ярко-зеленый осадок. Возможно ли это? При каких условиях возможна такая реакция?

Проблема или парадокс?

Растворы разбавленных кислот не вступают в реакцию с металлами, находящимися в электрохимическом ряду напряжений после водорода.

При добавлении в реакционную среду немного пероксида водорода (30%) реакция протекает очень бурно. Выделяющийся кислород способствует окислению меди:



Рассмотрим примеры критического инцидента. Неожиданным может оказаться и результат самого обыкновенного эксперимента. В статье [11] сообщается о наблюдениях учеников в ходе выполнения лабораторной работы в средней школе. После лабораторного опыта «Нагревание ленты магния в закрытом тигле» 4 группы учеников наблюдали увеличение массы продуктов реакции; 2 группы учеников зафиксировали уменьшение массы продуктов реакции; и у 2 групп учеников массы не изменилась.

Чаще всего инициатором критического инцидента становится сам учитель. Например, в статье [12] предлагается следующая ситуация. Ученик вычисляет, что воздух примерно на 23 масс. % состоит из кислорода, а в составе воды почти 89 масс. % элемента кислорода. Каждому известно, что кислород способствует горению. Так почему резина равномерно горит в воздухе, а помещенная учителем в стакан с водой, сразу гаснет?



Подобных ситуаций много. Продуманный отбор примеров и их применение в учебном процессе поощряет учеников и студентов размышлять, сравнивать свое мнение с другими и, опираясь на собственный опыт, делать выводы и принимать правильное решение. Критический парадокс и критический инцидент в химии могут быть использованы в проблемном обучении на всех стадиях учебного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Svešvārdu vārdnīca / Dr. philol. Jura Baldunčika redakcijā. – Rīga: Jumava, 1999. – 879 lpp.
2. Ивин, А.А. Логика: учеб. для гуманитарных вузов. – М.: Фаир-Пресс, 1999. – 320 с.
3. Вацлавик, П. Прагматика человеческих коммуникаций: Изучение паттернов, патологий и парадоксов взаимодействия / П. Вацлавик, Д. Бивии, Д. Джексон; пер. с англ. – М.: Апрель-Пресс, Изд-во Эксмо Пресс, 2000. – 320 с.
4. An illusiory paradox [Electronic resource] / A Chemistry Question Daily – Mode of access: <http://dailychem.blogspot.com/2008/12/illusiory-paradox.html>. – Date of access: 01.10.2012.
5. Tripp, D. Critical incident in teaching: developing professional judgement / D. Tripp. – London, New York: Routledge, 1993. – 164 p.
6. Flanagan, J.C. The critical incident technique / J.C. Flanagan. – Psychological Bulletin. – 1954. – Vol. 51. – P. 327-335.
7. McClelland, D.C. Testing for competence rather than ащк “intelligence” / D.C. McClelland – American Psychologist. – 1973. – Vol. 28. – No. 1. – P. 1-40.
8. Critical Incident Technique (CIT) [Electronic resource] / The Usability Body of Knowledge. – 2005-2012. – Mode of access: <http://www.usabilitybok.org/methods/p2052?section=basic-description>. – Date of access: 27.02.2012.
9. SAR paradox. [Electronic resource] / StateMaster Encyclopedia – Mode of access: <http://www.statemaster.com/encyclopedia/SAR-paradox#Chemical>. – Date of access: 01.10.2012.
10. Levinthal, C. How to Fold Graciously / C. Levinthal. – Mossbauer Spectroscopy in Biological Systems: Proceedings of a meeting held at Allerton House. –Editors: J. T. P. DeBrunner and E. Munck. – Monticello, Illinois: University of Illinois Press, 1969. – p. 22-24.
11. Wellington, J. Science Education for Citizenship and a Sustainable Future / J. Wellington. – Pastoral Care in Education. – 2003. – Vol. 21. – No.3. – P. 13-18.
12. de Jong, O. Teaching and Learning the Many Faces of Chemistry / O. de Jong & K.S. Taber // Handbook of Research on Science Education / S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.). – Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2007. – P. 631-652.

УДК 54(076.5)

З.С. КУНЦЕВИЧ

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет», г. Витебск*

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ С ПРИРОДООХРАННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Ориентация высшего медицинского образования на подготовку специалистов, сочетающих глубокие фундаментальные знания и практическую подготовку, ориентированную на конкретную отрасль, значительно расширяет возможности установления взаимосвязи фундаментальных и специальных дисциплин в учебном процессе медицинского университета.



В модели специалиста-врача каждая дисциплина обеспечивает решение определенных задач. Преподавание курса химии на лечебных факультетах медицинских вузов ставит своей целью дать студентам определенный объем химических знаний на современном научно-техническом уровне, необходимый им для последующего глубокого, осмысленного изучения дисциплин медико-биологического профиля, являющихся непосредственной базой для усвоения клинических дисциплин.

Важным фактором формирования здоровья населения является профилактическая работа, направленная на устранение причин заболеваний или условий, способствующих действию этих причин, а также на повышение защитных и приспособительных сил организма, противостоящих влиянию неблагоприятных факторов окружающей среды.

От врача требуются знания гигиенических нормативов токсических веществ в воздухе предприятий и атмосферном воздухе, в воде, умение выбирать системы очистки и обеззараживания воды и воздуха, разрабатывать методы контроля за эффективной обработкой воды и др.

Первичные знания о химическом составе природной воды, воздуха, веществах, содержащихся в организме человека, студенты медицинского университета получают в процессе изучения химии. Здесь же они получают навыки расчета содержания тех или иных веществ в растворах, в воздухе, изучают методы количественного и качественного анализа веществ. И поэтому в образовательном процессе очень важно обращать внимание студентов на то, что знания и умения, полученные при изучении химии, будут необходимы им при изучении специальных дисциплин и в будущей профессиональной деятельности врача.

В настоящее время перечень производственных ядов включает несколько сот токсических соединений, при классификации которых обычно придерживаются химического принципа. Их обычно подразделяют на группу неорганических и органических веществ. В свою очередь, в первой из них целесообразно выделить подгруппы металлов, неметаллов, кислот и щелочей, ангидридов кислот, галогенов и их соединений. Кроме того, в гигиенической практике в отдельную подгруппу объединяют углерод(II) оксид, синильную кислоту и сероводород как вещества, обладающие способностью вызывать при отравлении развитие гипоксии и аноксии. При классификации органических ядов имеются все основания различать подгруппы алифатических и ароматических соединений, хлорированных углеводов, нитро- и аминосоединений. Такое подразделение токсических веществ в определенной степени характеризует и особенности их физиологического действия.

Различное действие оказывают и вещества, входящие в группу органических промышленных ядов: алифатические соединения обладают преимущественно наркотическим действием, ароматические углеводороды при хронической интоксикации вызывают изменения гемипоэза, хлорированные углеводороды обуславливают дегенеративные изменения паренхиматозных органов.



Таким образом, студенты при изучении химии должны понять, что для токсической оценки любых веществ определяющее значение должна иметь их физико-химическая характеристика.

Кроме знаний о влиянии тех или иных соединений на организм человека, в процессе обучения химии студенты должны овладеть и расчетными умениями определения содержания этих веществ в растворах, в воздухе, так как эти умения будут необходимы им при изучении гигиены, общей экологии, фармакологии и других дисциплин учебного плана.

Поэтому одним из приемов профессиональной направленности обучения химии, применяемых нами, является решение ситуационных задач с биологическим и медицинским содержанием.

В данной статье мы хотим раскрыть содержание и использование некоторых ситуационных задач с природоохранным содержанием. При составлении задач с природоохранным содержанием нами были использованы материалы из учебных пособий по гигиене, общей экологии, профессиональным болезням для студентов медицинских вузов, поэтому эти задачи могут быть применены как при изучении химии, так и вышеназванных дисциплин, так как введение химической информации помогаем студенту глубже понимать изучаемый материал.

При составлении и применении в образовательном процессе задач с профессиональным содержанием мы исходили из следующих положений:

- содержание задачи должно соответствовать программе курса химии;
- процесс обучения студентов умению решать задачи с природоохранным содержанием должен происходить на основе активного применения химических знаний;
- задача должна содержать определенную медицинскую, биологическую или экологическую информацию и ориентировать студентов на применение знаний и умений по химии при изучении медико-биологических и клинических дисциплин.

Задачи с природоохранным содержанием могут быть предложены студентам как на этапе закрепления знаний, так и при проверке усвоения знаний и на этапе реализации самостоятельной работы.

Например, при изучении курса «Общая гигиена» (разделы: "Очистка и обеззараживание воды", "Санитарная охрана водоемов") важно учитывать знания и умения студентов, полученные при изучении химии.

При изучении этих разделов, а также соответствующих вопросов по химии (реакции окисления-восстановления, иодометрия, свойства и биологическая роль р-элементов) студентам можно предложить для решения следующие задачи.

Задача 1. Хлориды в воде водоисточников рассматриваются как ценные показатели бытового загрязнения. Определите, можно ли данную для анализа воду употреблять для питья, если на титрование 100 мл этой воды пошло 3 мл 0,028 н раствора AgNO_3 (содержание хлоридов в питьевой воде не должно превышать 350 мг/л). Запишите уравнения реакций, лежащих в основе данного метода анализа.

Задача 2. Наиболее простым, надежным и распространенным методом обеззараживания воды является хлорирование. Чем объясняется бактерицидный эффект хлорирования, какие соединения хлора применяются для этих целей?



Изучение разделов по гигиене "Химический состав атмосферного воздуха и его гигиеническое значение", "Гигиеническая характеристика загрязнения атмосферного воздуха", "Гигиеническая характеристика некоторых промышленных ядов" требует от студентов знаний физических и химических свойств озона, углекислого газа, азота, хлора, сероводорода, сернистого газа, оксидов азота, хлора, мышьяка и его соединений, ртути, соединений хрома, свинца, марганца, фосфора, а также целого ряда органических соединений.

Поэтому на этапе получения знаний, в процессе самостоятельной работы при изучении гигиены, где используются опорные химические понятия, полученные студентами ранее, а также при повторении, закреплении знаний по химии вполне уместно предложить студентам для решения следующие ситуационные задачи.

Задача 3. Объясните, почему при изучении производственных ядов врачей прежде всего интересуют такие физико-химические свойства этих соединений, как летучесть и растворимость. Приведите примеры токсических веществ, обладающих хорошей летучестью и растворимостью.

Задача 4. Одним из самых серьезных загрязнителей воздушной среды является угарный газ - CO, важнейшим источником образования которого являются автомобильный транспорт и тепловые электростанции. Объясните, почему продолжительное пребывание в атмосфере с небольшой концентрацией угарного газа опасно для здоровья.

Используя задачи с природоохранным содержанием при изучении как химии элементов, так и раздела "Учение о растворах" мы считаем необходимым развивать и закреплять расчетные умения студентов, что достигается решением ими задач с количественными расчетами. Приведем некоторые из них.

Задача 5. При лабораторном анализе воды из источника, находящегося на расстоянии 1 км от металлургического завода, в ней было обнаружено содержание свинца $2 \cdot 10^{-5}$ ммоль/л, железа – $1 \cdot 10^{-2}$ ммоль/л. Можно ли использовать данную воду для питья, если показателем безвредности воды является содержание свинца, равное 0,01 мг/л, железа – 0,3 мг/л?

Задача 6. Следствием повышенного содержания нитратов и нитритов в питьевой воде, преимущественно колодезной, является образование метгемоглобина, что вызывает снижение доставки кислорода тканям. Верхняя граница содержания этих соединений в воде находится на уровне 10 мг/л (по азоту). Установите с помощью расчета, можно ли воду, содержащую 1,4 ммоль/л нитрат-ионов, употреблять для приготовления пищи?

Т.о., ситуационные задачи с природоохранным содержанием могут быть количественными, качественными и экспериментальными. При их решении важно обращать внимание студентов на современные способы удаления отходов производства, очистку водных сбросов, причины загрязнения воды, воздуха, почвы.

Использование в процессе обучения химии в медицинском университете ситуационных задач с природоохранным содержанием способствует не только формированию важных в профессиональном плане знаний и умений студентов, но и развитию их экологической культуры.



УДК 631.4:539.1

Т.Л. КУШНЕР, А.Н. КУКСИН

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

РАССМОТРЕНИЕ МОДЕЛЕЙ МИГРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ В КУРСЕ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В результате аварии на Чернобыльской АЭС имеется несколько регионов в Республике Беларусь, загрязненных долгоживущими радионуклидами. Изотопы цезия вносят наибольший вклад в дозу внешнего облучения человека, проживающего на загрязненной территории, и участвуют также в процессах переноса по «пищевым цепочкам». Этот естественный перенос особенно высок в лесных регионах и на территориях, в которых верхний слой почвы состоит в основном из органических образований (например, болотистые почвы, торфяники, пойменные луга и пастбища). В данных видах почв цезий не имел первоначального соединения с глиноземными минеральными частицами, следовательно, его содержание в органической субстанции должно быть наибольшим [1]. Вышеперечисленные земли используются в растениеводстве, животноводстве, при заготовке кормов и расположены по всей территории Беларуси.

Для прогнозирования кинетики изменения радиационного состояния территорий, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС, важно установить характер и механизмы миграции радионуклидов в различных типах почв. Поскольку поведение радионуклидов существенным образом зависит от форм их выпадения и физико-химических характеристик почвы, возникает потребность исследовать механизмы миграции и, по возможности, прогнозировать временной характер этих процессов. С течением времени происходит естественная миграция радиоизотопов из верхних слоев почвы в глубинные. Причиной такого перемещения является диффузия и перенос с талой и дождевой водой. Концентрация радионуклидов в почве на различной глубине зависит от множества факторов и представляет большой интерес для исследования, поскольку влияет на перенос Cs-137 из почвы в растения [2].

Наиболее эффективным методом исследования распределения радионуклида в почве является определение удельной активности проб грунта, взятых с различной глубины. Каждая проба представляет собой пласт определенной толщины. Количество пластов может варьироваться в зависимости от поставленной задачи и возможностей ее решения. В однородных по своему составу почвах толщина пластов может быть одинакова и составлять примерно 2-3 см. Таким образом, взяв слой почвы в 20 см, можно получить 7-10 проб. В лесных почвах имеется ярко выраженная неоднородность. Поэтому удобнее вести послойное взятие проб с неравной толщиной. При этом границы между слоями (горизонтами) будут выражены достаточно четко. На основе измеренной удельной активности образцов почвы по Cs-137, отобранных с малым шагом, можно построить профили вертикального распределения радионуклида по глубине и смоделировать процесс его миграции [3].

Целью данной работы является сравнительная характеристика математических моделей, описывающих процессы миграции радионуклидов. Данные мо-



дели кратко рассматриваются на лекциях курса «Радиационная безопасность» для студентов специальностей «Природоохранная деятельность», «Мелиорация и водное хозяйство».

Первой рассмотрим модель «черного ящика» [4,5]. В данной модели каждый слой почвы представляется как вещество, обладающее определенной активностью за счет содержащегося в нем радионуклида. Изменение активности со временем в каждом слое определяется следующими факторами: поступление радионуклида из предыдущего слоя; перемещение радиоизотопа в последующий слой; естественный радиоактивный распад.

Блок-схема, описывающая данную модель, представлена на рисунке 1.

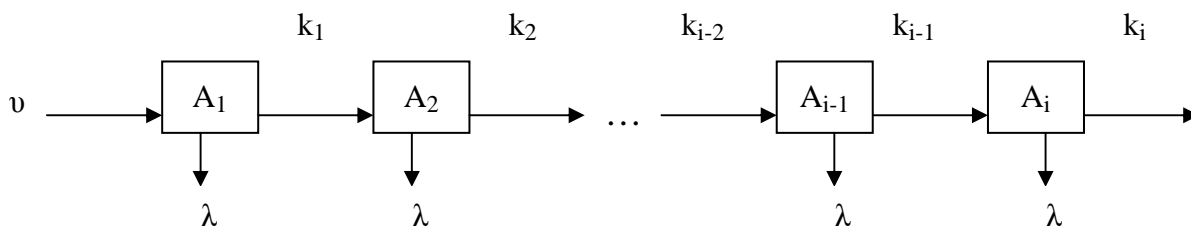


Рисунок 1 – Модель миграции радионуклидов «Черный ящик»

Изменение активности с течением времени в каждом из горизонтов описывается следующими дифференциальными уравнениями:

$$\frac{dA_1}{dt} = v - (k_1 + \lambda) \cdot A_1, \quad (1)$$

где A_1 – активность радионуклида в первом горизонте; k_1 – коэффициент переноса радионуклида из первого слоя во второй; λ – постоянная радиоактивного распада; v – скорость осаждения радионуклида на поверхность почвы.

Из выражения (1) следует, что

$$\frac{dA_1}{dt} + (k_1 + \lambda) \cdot A_1 = v. \quad (2)$$

Для последующих горизонтов с активностью A_i и коэффициентом переноса k_i имеем:

$$\frac{dA_i}{dt} = k_{i-1} \cdot A_{i-1} - (k_i + \lambda) \cdot A_i, \quad (3)$$

$$\frac{dA_i}{dt} + (k_i + \lambda) \cdot A_i = k_{i-1} \cdot A_{i-1}. \quad (4)$$

Данная модель отличается сравнительной простотой. В качестве i -го горизонта можно рассматривать однородный по своему составу слой почвы, но существенно отличающийся от соседнего. Примером могут служить почвы лесов.

Решением рассматриваемых дифференциальных уравнений являются следующие равенства:

$$A_1(t) = A_1(0) \cdot e^{-(k_1 + \lambda)t} + \frac{v}{k_1 + \lambda} \cdot (1 - e^{-(k_1 + \lambda)t}), \quad (5)$$

$$A_i(t) = A_i(0) \cdot e^{-(k_i + \lambda)t} + \frac{k_{i-1} \cdot A_{i-1}}{k_i + \lambda} \cdot (1 - e^{-(k_i + \lambda)t}). \quad (6)$$

Наряду с вышеизложенными преимуществами у данной модели есть определенные недостатки. Во-первых, перенос радионуклидов рассматривается только вглубь почвы, хотя существует и обратный процесс. Например, цезий,



растворенный в воде, перемещается вместе с ней по капиллярам. Во-вторых, скорость осаждения радионуклида на поверхность почвы должна быть строго определена (что не всегда возможно). Но факты измерений, которые дали бы зависимость осаждения Cs-137 как функцию времени, есть. В Германии в апреле-мае 1986 года измеряли активность дождевых осадков, выпавших на единицу площади в лесах Баварии под Мюнхеном [6]. В-третьих, для получения корректных с математической точки зрения решений коэффициенты переноса в последних двух горизонтах должны быть одинаковыми. В лесных почвах такими могут быть только В-горизонты, начиная с глубины 10-15 см.

Для сравнения рассмотрим другой подход к моделированию миграции радионуклидов – диффузионно-сорбционную модель [7]. Согласно данной модели миграция радионуклидов по вертикальному профилю почвы может обуславливаться многими факторами. Определяющие из них:

- диффузия свободных ионов в почвенном растворе;
- диффузия частиц почвы, на которых сорбирован радионуклид;
- конвекционный перенос вещества.

В случае только диффузионного переноса вещества изменение активности A почвы с глубиной z описывается гауссовой функцией, а зависимость $\ln A$ от глубины z определяется формулой:

$$\ln A = \ln \frac{C}{\sqrt{\pi Dt}} - \frac{z^2}{4Dt}, \quad (7)$$

где D – коэффициент диффузии радионуклида в почве; t – время, отсчитываемое с момента аварии на ЧАЭС; C – постоянная, определяющая активность выпавшего радионуклида.

Если почву представить состоящей из двух фаз [8]: почвенный раствор и твердая фаза, то можно полагать, что в почвенном растворе происходят процессы диффузии и конвекционного переноса радионуклида, а твердая фаза сорбирует его необратимо. Тогда процесс вертикальной миграции будет описываться уравнением:

$$\frac{\partial C_1}{\partial t} = D \cdot \frac{\partial^2 C_1}{\partial z^2} - \alpha \cdot \frac{\partial C_1}{\partial z} - \beta \cdot C_1, \quad (8)$$

где C_1 – концентрация радионуклида в почвенном растворе на глубине z ; D – эффективный коэффициент диффузии; α – скорость конвекционного переноса радионуклида; β – скорость сорбции радионуклида в твердой фазе. Скорость конвекции α будет соответственно положительной или отрицательной в зависимости от направления потока вглубь почвы или к поверхности.

Дополнительно к (8) необходимо записать уравнение баланса, имеющего место при переносе и сорбции вещества из почвенного раствора к твердой фазе:

$$v_2 \cdot \frac{\partial C_2}{\partial t} = \beta \cdot C_1 \cdot v_1, \quad (9)$$

где C_2 – концентрация радионуклида в твердой фазе в момент времени t на глубине z ; v_1 и v_2 – обменные доли жидкой и твердой фаз, зависящие от глубины.

Суммарная удельная активность почвы описывается тогда следующим образом:

$$A = (C_1 v_1 + C_2 v_2) / \rho, \quad (10)$$

где ρ – средняя плотность почвы.



Решения уравнений (8) и (9) находятся при начальных и граничных условиях:

$$D \cdot \frac{\partial C_1}{\partial z} \Big|_{z=0} - \alpha \cdot C_1 \Big|_{z=0} = 0, \quad (11)$$

$$C_1(z, 0) = C \delta(z, 0), \quad (12)$$

$$C_1(z, t) \Big|_{z \rightarrow \infty} = 0, \quad (13)$$

где C – количество радиоактивных атомов, выпавших на единицу площади, в момент аварии; $\delta(z, 0)$ – дельта-функция.

Решение уравнения (8) примет вид:

$$C_1(z, t) = C \left\{ \frac{1}{\sqrt{\pi D \cdot t}} \exp \left[-\beta \cdot t - \frac{(z - \alpha \cdot t)^2}{4D \cdot t} \right] - \frac{\alpha}{2D} \exp \left(-\beta \cdot t + \frac{\alpha \cdot z}{D} \right) \operatorname{erfc} \left(\frac{z}{2\sqrt{D \cdot t}} + \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{t}{D}} \right) \right\} \quad (14)$$

Из (9) следует, что

$$C_2(z, t) = \beta \frac{V_1}{V_2} \int_0^t C_1(z, t) dt. \quad (15)$$

Подставив (14), (15) в (10) получаем выражение (16):

$$A(z, t) = A_0 \left\{ \frac{1}{\sqrt{\pi D \cdot t}} \exp \left[-\beta \cdot t - \frac{(z - \alpha \cdot t)^2}{4D \cdot t} \right] - \frac{\alpha}{2D} \exp \left(-\beta \cdot t + \frac{\alpha \cdot z}{D} \right) \operatorname{erfc} \left(\frac{z}{2\sqrt{D \cdot t}} + \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{t}{D}} \right) \right\} + \\ + A_0 \beta \cdot \int_0^t \left\{ \frac{1}{\sqrt{\pi D \cdot t}} \exp \left[-\beta \cdot t - \frac{(z - \alpha \cdot t)^2}{4D \cdot t} \right] - \frac{\alpha}{2D} \exp \left(-\beta \cdot t + \frac{\alpha \cdot z}{D} \right) \operatorname{erfc} \left(\frac{z}{2\sqrt{D \cdot t}} + \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{t}{D}} \right) \right\} dt \quad (16)$$

где $A_0 = C \cdot v_1 \cdot e^{-\lambda t} / \rho$, λ – постоянная радиоактивного распада рассматриваемого изотопа.

Вертикальный перенос Cs-137 в целинных почвах адекватно описывается в рамках рассмотренной модели, учитывающей процессы диффузии и конвекции радионуклида в почвенном растворе, а также его сорбции твердой фазой почвы.

Сравнивая две модели, можно утверждать, что вторая намного сложнее, чем первая. Но студенты, имеющие достаточные навыки в работе с программными продуктами, могут сделать расчеты в ходе их научно-исследовательской работы, используя программные продукты «Excel», «Mathematica» и др. Полезно отметить, что курс «Радиационная безопасность» читается в том же семестре, что и дисциплины «Мелиоративное почвоведение» и «Основы природопользования». Полученные сведения о моделях миграции радионуклидов в почве помогут студентам при изучении специальных дисциплин, а также будут использованы в научно-исследовательской работе студентов в текущем учебном году.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коноплев, А.В. Распределение радионуклидов, выпавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС в системе «почва-вода» / А.В. Коноплев [и др.] // Метеорология и гидрология. – 1988. – № 12. – С. 63-74.
2. Буравлев, Е.П. Миграция Cs-137 и Se-144 в почвенном покрове зоны отселения Чернобыльской АЭС / Е.П. Буравлев, М.Н. Лебединский, С.К. Дрич // Агрохимия. – 1991. – № 6. – С. 70-73.
3. Прохоров, В.М. Миграция радиоактивных загрязнений в почвах: физико-химические механизмы и моделирование. – М.: Агропромиздат, 1981. – 160 с.
4. Bürmann, W. Migration of cesium radionuclides in the soil of spruce forest / W. Bürmann, J. Drissner, R. Miller, R. Heider, T. Kuschner // The Fourt Int. Conf. on the Chemistry and migra-



tion Behaviour of the Actinides and Fission Product in the Geosphere, Charleston, 12-17 December 1993. – Charleston, 1993. – P. 122-129.

5. Bürmann, W. Migration of ^{134}Cs , ^{137}Cs Radionuclides in the Soil and Uptake by Plants in German Spruce Forests / W.Bürmann, J.Drissner, R.Miller, G.Lindner, R.Heider, T.Kuschner // *Radiochimica Acta*. – 1994. – № 66-67. – München: Oldenbourg Verlag, 1994. – P. 405-412.

6. Bunzl, K. Die Ausbreitung von Fallout Cs-134, Cs-137 und Ru-106 aus Tschernobyl / K. Bunzl, K. Kreutzer, R. Schierl // *Zeit. Pflanz. Bodenk.* – 1989. – № 152. – S. 39-44.

7. Олехнович, Н.М. Вертикальный перенос в торфяниках ^{137}Cs , выпавшего в результате аварии на ЧАЭС / Н.М. Олехнович [и др.] // *ИФЖ*. 1995. – Т. 68, № 1. – С. 33-38.

8. Фрид, Ф.С. Диффузия цезия в почвах / Ф.С. Фрид, В.Г. Граковский // *Почвоведение*. – 1988. – № 2. – С.78-86.

УДК 547.9(075.8)

М.А. КУШНЕР, Т.С. СЕЛИВЕРСТОВА, В.С. БЕЗБОРОДОВ

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск*

ЗНАЧЕНИЕ И МЕСТО ХИМИИ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОБЩЕМ КУРСЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ УМК

В настоящее время в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Органическая химия» в БГТУ при подготовке ряда специалистов для химико-технологических отраслей промышленности используются учебные пособия, например [1-4], которые включают, как правило, только те классы органических соединений, которые составляют основу для формирования стержневой структуры химического мышления будущего химика-технолога. Однако обучение студентов ряда специальностей Белорусского государственного технологического университета, таких как «Биотехнология», «Биоэкология», «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», «Химическая технология переработки древесины» и др. неразрывно связано с необходимостью изучения некоторых специальных разделов, касающихся особенностей строения, химических свойств, способов получения и использования гетерофункциональных органических веществ, относящихся к группе природных и биологически активных соединений, которые зачастую не включаются в основные учебники, либо представлены в них слишком кратко или упрощенно. Акцент на эти вопросы дисциплины приобретает особую важность в контексте насущной необходимости диверсификации знаний, которая предполагает межпредметную интеграцию – т.е. взаимодействие знаний, результатом которого является получение нового знания. Осуществление такой интеграции должно быть основано на системном подходе к организации обучения специалиста, целостности его подготовки, которая достигается посредством взаимосвязей ее основных компонентов. В целом обучение должно характеризоваться единой целевой направленностью на конечные результаты с учетом специализации будущих выпускников.

Природные соединения продолжают занимать достойное место в современной органической химии, несмотря на то, что уже в XX веке научно оформились такие отрасли химической науки, как «Химия природных соединений»,



«Биоорганическая химия», «Биохимия», «Химия углеводов» и др. Совершенно естественно, что все эти направления имеют много общего в определении предмета изучения и исследований. Особенностью органических природных соединений является то, что они в большинстве своем являются соединениями гетерофункциональными, а значит, их молекулы обладают не одной функциональной группой, а двумя, тремя или более и некоторые из них образуют высокомолекулярные органические вещества – природные биополимеры. В этом, на наш взгляд, и состоит их основное отличие от большинства «просто» органических веществ, являющихся предметом изучения классической органической химии. К последним традиционно относят углеводороды и их гомофункциональные производные. В то же время провести совершенно четкую грань между перечисленными научными направлениями и классической органической химией вряд ли возможно.

В изданном нами учебном пособии «Органическая химия. Гетерофункциональные природные соединения» (Т.С. Селиверстова, М.А. Кушнер, В.С. Безбородов. – Минск: БГТУ, 2010. – 252 с.) рассмотрены такие классы природных органических веществ, как «Углеводы», «Аминокислоты, пептиды, белки», «Нуклеиновые кислоты», «Липиды» и «Изопреноиды», составляющие основную массу веществ живой природы и оказывающих решающее влияние на само ее существование. Будучи преподавателями классической органической химии на разных факультетах и специальностях БГТУ, авторы в данном учебном пособии предложили традиционный для химиков-органиков подход к рассмотрению получения и свойств данных веществ, в первую очередь через *изучение особенностей их химического строения*, что является незыблемым для органиков с середины XIX века, начиная с широкого внедрения в органическую химию теории строения органических веществ (А. М. Бутлеров). Кроме того, в пособии, как правило, не затрагиваются вопросы биосинтеза этих соединений живой материей, также лишь кратко характеризуются пути их биохимических трансформаций и биологических функций.

Главное внимание в пособии уделено рассмотрению строения, свойств и использованию углеводов. Это обусловлено многими факторами. Прежде всего, исторически именно представители углеводов были впервые выделены в качестве индивидуальных органических веществ. Кроме того, углеводы отличаются огромным многообразием природных структур, реакционная способность которых обусловлена даже в случае простых углеводов сложным комплексом взаимосвязанных явлений электронной и конформационной природы, что для исследователей и практиков является значительной преградой на пути изучения и практического использования этих веществ. Студентам приходится выполнять еще более трудоемкую задачу, усугубляемую тем, что учебная литература по химии углеводов либо отсутствует вообще, либо изложение данных вопросов является слишком узким и недостаточным, или, напротив, существуют монографии, которые сами по себе массивны настолько, что могут, очевидно, вызывать естественную потерю мотивации к изучению.

Необходимо отметить, что все указанные разделы химии природных соединений достаточно плотно насыщены специфическими терминами и новыми понятиями, усвоению которых должны способствовать вынесенные отдельно определения терминов и понятий.



Учебное пособие «Органическая химия. Гетерофункциональные природные соединения» является предпосылкой к успешному усвоению материала указанных разделов курса органической химии, формированию основ изучения целого ряда специальных дисциплин и более глубокому пониманию сути химических технологий специалистами нового поколения, востребованными на передовых рубежах отечественной промышленности.

На кафедре органической химии БГТУ на протяжении как минимум последних десятилетий для контроля знаний студентов различных специальностей применялись тесты по основным разделам курса. В последние годы коллективом кафедры проведена значительная работа по созданию масштабных банков тестовых заданий для *компьютерного* тестирования по нескольким разделам дисциплины «Органическая химия».

Как известно, тестирование в педагогике выполняет три основные взаимосвязанные функции:

- диагностическую,
- обучающую и
- воспитательную.

На наш взгляд, акцент при этом должен быть сделан именно на обучающую функцию, которая состоит в мотивировании учащегося к активизации работы по усвоению учебного материала.

На основе богатого опыта коллектива кафедры по созданию и применению тестов нами продолжена работа по раскрытию новых возможностей тестирования в применении к преподаванию органической химии. Так, в новом электронном средстве обучения «Углеводы. Тесты, индивидуальные задания и лабораторные работы», которое является логическим продолжением изданного нами в 2010 г. учебного пособия и входит в учебно-методический комплекс по одноименной дисциплине для студентов ряда специальностей БГТУ, мы привели в качестве одного из разделов условия тестовых заданий, структурированные по основным подразделам темы.

Следует отметить, что в существующей учебно-методической литературе для рассматриваемой темы практически отсутствуют качественные стандартные наборы заданий, а разработанные обычно отличаются низкой информативностью.

Весь материал темы подразделен на 4 части: общая классификация углеводов, моносахариды, дисахариды и полисахариды. В соответствии с объемом информации каждой части предложены условия 6, 21, 9 и 13 тестовых заданий соответственно. Как формулировки, так и возможные ответы и дистракторы снабжены гиперссылками на теоретический раздел пособия, для правильного ориентирования студентов в процессе самоподготовки.

Условия тестовых заданий могут быть использованы в трех направлениях: 1) они должны быть проанализированы студентом для самостоятельного вывода о полноте усвоения материала в результате самоподготовки и обсуждения с преподавателем; 2) задания могут служить основой для составления преподавателем комплектов тестов и их использования для проведения экспресс-контроля знаний студентов при допуске к выполнению лабораторных работ; 3) разнообразие вопросов и полнота охвата материала программы позволяют использовать задания для формирования тестовой контрольной работы, варианты которой могут динамично изменяться.



Общие проблемы, решаемые путем использования *условий* тестовых заданий:

– в результате *традиционного* контрольного тестирования знаний проявляется информация о пробелах в знаниях, но не выявляются причины этих пробелов. В случае *предварительного обсуждения условий* заданий совместно с преподавателем причины выясняются четко и конкретно;

– классическое применение теста в чистом виде чаще всего не позволяет проверять и оценивать высокие, продуктивные уровни знаний, связанные с творчеством. В данном случае приводимые условия заданий можно охарактеризовать как тесты с множественным выбором, что определяет высокую степень их валидности. Поиск ответа требует от испытуемого проявить комплексное знание одновременно по нескольким ключевым понятиям и определениям темы, которые находятся в причинной зависимости.

Электронная версия условий тестовых заданий дает возможность преподавателю оперативно варьировать как самими условиями, так и вариантами правильных ответов, что препятствует фальсификации результатов (списыванию), обеспечивает достаточную долю конфиденциальности теста, объективность и справедливость оценки результатов.

Например, условие в пособии представляется в следующем виде:

Полисахариды (полиозы) – это:

а) вещества, которые способны гидролизироваться с образованием моногидроксиальдегидов;

б) вещества, которые способны гидролизироваться с образованием моногидроксикетонов;

в) продукты реакций полимеризации моноз;

г) продукты реакций поликонденсации моноз;

д) вещества, способные гидролизироваться с образованием более простых углеводов.

При использовании для контроля знаний, кроме вариантов ответа, в задании могут производиться и другие модификации приведенных условий:

Полисахариды (полиозы) – это:

а) продукты реакций полимеризации моноз;

б) вещества, способные гидролизироваться с образованием более простых углеводов;

в) продукты реакций поликонденсации моноз;

г) вещества, которые способны гидролизироваться с образованием моногидроксиальдегидов;

д) вещества, которые способны гидролизироваться с образованием моногидроксикетонов.

Ответы: 1) а, б 2) б, в 3) г, д 4) а, д 5) б, г

Такое использование тестов усиливает их обучающую функцию, поскольку позволяет студенту сосредоточиться на главных вопросах и определениях темы в ходе самостоятельной подготовки к тест-контролю, а возможность совместного с преподавателем разбора заданий теста является дополнительным стимулом к более осмысленному освоению темы и своевременной подготовке.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щербина, А. Э. Органическая химия. Реакционная способность основных классов органических соединений: учеб. пособие для студентов химико-технологических специальностей / А. Э. Щербина [и др.]. – Минск: БГТУ, 2006. – 612 с.
2. Травень, В.Ф. Органическая химия: учеб. для вузов: в 2 т. / В.Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – Т. 2: Органическая химия. – 582 с.
3. Органическая химия. Лабораторный практикум по органическому синтезу: учеб. пособие / А. Э. Щербина [и др.]; под ред. А. Э. Щербины. – Минск: БГТУ, 2006. – 416 с.
4. Кузьменок, Н.М. Органическая химия. Тесты, задачи и упражнения / Н.М. Кузьменок, Т.С. Селиверстова. – Минск: БГТУ, 2007. – 224 с.

УДК 504:37.03

В.А. ЛЕВДАНСКАЯ, Г.В. БЕЛЬСКАЯ

УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ БНТУ

Анализ причин изменения качества окружающей среды и ухудшения экологической обстановки показывает их техногенный характер. В Республике Беларусь основную нагрузку на природную среду оказывают выхлопные газы почти 3 миллионного парка автомобилей [1]. Осложняется экологическая обстановка выбросами в атмосферный воздух загрязняющих веществ от объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий. Свой вклад в ухудшение качества природной среды вносит эксплуатация недостаточно совершенного технологического оборудования и высокая материалоемкость производства, а также отсутствие достаточного количества замкнутых, частично замкнутых и малоотходных технологий [2]. Одним из способов решения возникших экологических проблем является подготовка высококвалифицированных инженерных кадров, способных на рабочих местах грамотно применять профессиональные знания в различных отраслях промышленности и теплоэнергетики путем внедрения передовых технологий, отвечающих международным экологическим стандартам. Ожидаемое совершенствование автопарка (создание и эксплуатация двигателей нового поколения с высокими экологическими показателями), частичный переход на использование альтернативных источников энергии, внедрение энерго- и материалосберегающих технологий в промышленности и энергетике, сертификация промышленных предприятий позволят в обозримом будущем улучшить экологическую обстановку в республике и сделать белорусскую продукцию конкурентноспособной на мировых рынках.

С этой целью в Белорусском национальном техническом университете преподаются дисциплины «Основы экологии» и «Основы экологии и энергосбережение» для студентов технических специальностей. Дисциплинами предусматривается формирование у студентов экологического императива как основы профессионального мышления с учетом особенностей специализации. Теоретической частью курсов предусмотрено рассмотрение основных закономерностей взаимодействия человеческого общества и природной среды на разных этапах развития, материальных ресурсных циклов и потоков энергии в биосфере, осо-



бенностей формирования и использования природных ресурсов с учетом их конечности и ограниченной возможности окружающей среды ассимилировать загрязнения. Проводится анализ причин, и рассматриваются последствия глобальных и региональных экологических проблем. Должное внимание уделяется основным принципам устойчивого развития как основной альтернативе техногенного (природоразрушающего) пути развития человечества. Важным моментом в подготовке инженерных кадров является изучение нормативно-правовой базы РБ по изучаемым вопросам и основных документов международного экологического права, в первую очередь, Конвенций, в которых участвует наша республика. В заключительной части теоретического курса изучаемых дисциплин дается аналитический материал по отраслевым источникам загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, природной воды и почв) с указанием возможных современных подходов к решению проблемных вопросов.

Таким образом, изучение дисциплин «Основы экологии» и «Основы экологии и энергосбережение» в Белорусском национальном техническом университете способствует формированию экологического императива у будущих инженерных кадров для реализации основных принципов устойчивого развития РБ [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белый, О.А. Экологические проблемы автотранспорта / О.А. Белый, Н.К. Крыжановский // Промышлен. эколог.: сборник тезисов докладов науч.-техн. конф.; Минск, 13-14 сентября 2012 г. / Бел. нац. техн. ун-т. – Минск: БНТУ, 2012. – С. 15.
2. Состояние природной среды Беларуси // Экологический бюллетень 2010 год. – Минск: Издательский центр БГУ, 2011. – 363 с.
3. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития РБ на период до 2020 г. – [Электронный ресурс] / Мин. природн. ресурсов и охраны окр. среды. РБ. – Минск, 2004. – Режим доступа: http://minpriroda.by/dfiles/000282_385586_NSUR2020.zip. – Дата доступа: 30.09.2012.

УДК 378

Н.В. ЛЕВЧУК, О.И. БЕЛОРУСОВА

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ЭКСПРЕСС-МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Важным рычагом осуществления государственной политики в области природопользования и охраны окружающей среды является повышение экологических знаний специалистов различных отраслей, особенно производственной сферы, повышение экологической культуры всего населения и введение непрерывного экологического образования на всех уровнях системы образования.

Молодые специалисты любой отрасли производства должны уметь решать вопросы организации природоохранной деятельности предприятия, руководствуясь экологическим правом, законодательством РБ в области охраны окружающей среды, изучая эколого-экономические проблемы природопользования предприятия и механизмы финансирования охраны окружающей среды.



Важность экологического образования, технологического развития и науки в целом, не ограничиваются только получением новых знаний и применением их на практике. Этих знаний уже не достаточно для того, чтобы дать однозначную оценку будущего взаимодействия окружающей природной среды и общества. Но экологическое образование и наука способны воздействовать на общество и окружающую природную среду.

В БрГТУ студентам технических специальностей, изучающим дисциплины «Основы экологии», «Отраслевая экология», «Экология строительства», ставится задача как изучения теоретического материала, так и получения практических знаний и навыков, которые могут оказаться полезными будущим молодым специалистам в решении вопросов охраны окружающей среды на производстве и в быту [1, 2].

Для объективной оценки полученных знаний, при изучении достаточно объемных курсов по вышеперечисленным дисциплинам требуется много сил и времени.

Нами была предложена и апробирована следующая методика оценки текущих знаний студентов в зависимости от уровня сложности материала. Объем материала был разделен на четыре основные группы:

- основные термины и определения (экосистема, экология и т.д.);
- нормирование качества состава (предельно допустимая концентрация, предельно допустимый выброс, предельно допустимый сброс и др.);
- природопользование и ресурсосбережение;
- природоохранная деятельность и законодательство.

По каждой из выделенных тем составлялись вопросы с различным уровнем сложности. Уровень сложности студент выбирает самостоятельно. Вопросы по темам пропущенных занятий являются обязательным условием получения итоговой оценки.

Для проверки знаний студентов по пройденным темам отводится определенное время – 30 минут. Если в течение этого времени студент выполнил менее сложное задание, то он у него есть возможность улучшить свой результат, выполнив дополнительное задание из более сложного уровня, и суммировать полученные баллы. При проверке ответов преподаватель оценивает правильность с корректировкой количества баллов. Студент может выбрать вопросы как одного уровня сложности, так и различных. Каждый ответ оценивается от двух до четырех баллов в зависимости от темы. Знание терминов и определенных оценивается в 1 балл.

При такой системе оценки знаний студентов необходимо подбирать вопросы, на которые можно дать краткий однозначный ответ. Например:

- перечислите органолептические свойства воды (мутность, цветность, прозрачность и т.д.);
- дайте определение предельно допустимой концентрации;
- определите, к какому виду природных ресурсов относится вода;
- назовите механизмы управления природоохранной деятельности государства.

При получении максимального количества баллов, т.е. в случае выбора студентом всех вопросов максимальной сложности, и полном ответе на них, студент освобождается от заданий по данным темам на зачете.



При использовании данной методики контроля знаний студентов реализуется возможность свободного выбора вопросов по изучаемым темам и стимулируется стремление студентов к самостоятельному изучению материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Строкач, П.П. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Основы экологии» для студентов специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» заочной формы обучения / П.П. Строкач, Н.П. Яловая. – Брест: БрГТУ, 2005. – 45 с.
2. Основы экологии: учебн. программа для спец. 1-40 02 01 Вычислительные машины, системы и сети; 1-40 03 01 Искусственный интеллект; 1-53 01 02 Автоматизированные системы обработки информации / В.А. Халецкий, Н.В. Левчук. – УО «Брестск. гос. техн. ун-т» / утв. 02.09.2010; рег. номер УД-451 / р.

УДК 372.854

В.Э. ЛУПАКОВ

ГУО «Средняя школа № 10 г. Бреста», г. Брест

ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ШКОЛОЙ И ВУЗОМ

Важнейшим условием получения качественного образования является преемственность между различными его этапами. Предъявляя требования к вчерашним школьникам, нужно чётко представлять, что общеобразовательная школа может дать, чего по объективным причинам сегодня дать не может, а что она давать не будет никогда – в силу своей природы.

Прежде всего, стоит осмыслить понятие *химическое мышление*. Химия как наука тесно связана, с одной стороны, с математикой и физикой, с другой стороны – с биологией. Соответственно химическое мышление, с определённой долей условности, может быть химико-математическим и химико-биологическим. Первый тип мышления приводит наших выпускников на чисто химические или технологические специальности. Второй – на специальности педагогические, медицинские, биологические, сельскохозяйственные. Отсюда ясно, что на последних специальностях студенты с отчётливым математическим мышлением всегда будут в меньшинстве. Для развития химической науки, безусловно, полезнее химико-математическое мышление. Для преподавания в средней школе большей ценностью является мышление химико-биологическое, ибо склонность к биологии, имеющей дело чаще с осязаемыми предметами, избавляет преподавание химии от излишнего абстрагирования. А оно, это чрезмерное абстрагирование, неизбежно сужает популярность нашего предмета среди учеников и их родителей, не учитывает возрастные возможности большинства воспитанников, нарушает дидактический принцип доступности, согласно которому всё, что недоступно, непедагогично.

Для людей, сделавших выбор в пользу более абстрактного химико-математического направления, со школьных лет главными предметами были химия и математика. Биологию они часто учили не из интереса к ней, но ради «отбывания повинности». Люди с химико-биологическим мышлением «отбывали повинность» на уроках математики. Их уму вопрос «что?» объективно интерес-



нее, чем «сколько?» Это тоже химическое мышление, но несколько иного рода. В конце концов, такой тип мышления полностью соответствует педагогической специальности по диплому. А другим дать можно только то, что имеешь сам.

Преподают химию в вузах, как правило, люди с химико-математическим мышлением. Ещё в детстве они самостоятельно сумели совместить в своём умении знания по данным предметам. Честь и хвала им за это. Но студенты педагогических, медицинских и т.п. специальностей совместили знания по химии и биологии. И здесь возникает противоречие между типом мышления преподавателя и возможностями студентов. Никто не отрицает, что математическая составляющая химии в вузе должна быть большей, чем в школе. Но это то, к чему нужно подвести студентов, а не требовать изначально.

Как математизировать предмет, изучаемый людьми с нематематическим мышлением? К примеру, в темах, где используются величины со степенями, следует сначала на примерах напомнить, как совершаются вычисления с ними. Тему «Водородный показатель» полезно начать с определения не самого водородного показателя, а десятичного логарифма (даже дать определение под запись, показать несколько примеров вычислений). После этого понимание материала о pH пойдёт как по маслу, и время, в конце концов, будет сэкономлено.

Следует помнить, что людям с химико-биологическим мышлением трудно переходить с одного типа задач на другой, им всегда нужно выполнить несколько задач по образцу. Попытки «развить творчество», давая много разных задач в таком коллективе, имеют мало шансов на успех.

Каждый учитель в силу своего личного опыта, психологических особенностей и пристрастий имеет более и менее любимые темы. Например, я даю 10-классникам не менее 30 уравнений ОВР. Почему? Просто для меня в школе они были трудны. Задачи на нахождение формул веществ я люблю несравненно больше, чем вычисления по уравнениям реакций. Большое внимание всегда уделяю знанию определений (ибо исхожу из убеждения, что в любом предмете определения чрезвычайно важны, поскольку они составляют его понятийное устройство), а также применению веществ. В то же время, я никогда не требую от учеников запоминания, к примеру, продуктов разложения различных нитратов. Достаточно, если школьник усвоил, что при разложении всех нитратов выделяется кислород, из-за чего на раскалённом угольке с любым из них происходит вспышка. Это – сущностно. Всякие иные подробности обречены стать знаниями-однодневками и неоправданной перегрузкой учеников, т.к. нигде в школьном курсе больше не упоминаются. Да и зачем загружать память подростков, по сути дела, справочными данными? Из обилия всего, что известно о чём-то, нужно отобрать немного, но важное.

На моих уроках речевая деятельность преобладает над вычислительной, ибо рассматриваю задачи не как самоцель, но как одно из средств ознакомления с миром веществ. Превращение их в самостоятельную ценность, мало связанную с самим миром веществ, это дидактическая ошибка, обесмысливающая труд педагога.

А кто-то из моих коллег мыслит иначе. Психология учителя неизбежно отражается на учениках [1, с. 314-319], причём не только на объёме знаний, но и на форме их восприятия. Проводя входной контроль в незнакомой аудитории, вы невольно отбираете вопросы и задания под себя, под свой личный опыт, под собственное понимание того, что легко или трудно. Неудивительно, что его итоги вас разочаровывают.



На первых встречах нужен не контроль, а активизация школьных знаний. Думаю, лучше устной беседы здесь ничего не придумать, т.к. в ходе неё преподаватель изучает личность студента, видя его самого, а не его записи, улавливает, на какие школьные знания можно опереться, а что посоветовать повторить. Было бы правильно, если бы прямо на зачислении, а затем и на первой лекции, первокурсникам предлагался небольшой по объёму список терминов, вопросов, образцов задач и упражнений, которые будут использованы на начальном этапе обучения. Этот список следует также выложить в Интернете, повесить на доске объявлений кафедры. Тогда, приходя на занятия в сентябре, первокурсники будут уверены в своих силах.

Стоит осмыслить соотношение содержательной и процессуальной частей нашего предмета. Содержательная часть – что нужно усвоить, процессуальная – какими действиями. Процессуальная (практико-операционная) часть вспомогательная по отношению к содержательной части, она не может иметь самостоятельной ценности [1, с. 48-50]. Как у учителей биологии есть палочка-выручалочка на случай незнания чем занять учеников – в виде перерисовывания в тетрадь картинок из учебника, так и у преподавателей химии имеется соблазн коротать время задачами. Но как много их нужно решать, до каких пор их дидактическая ценность не размывается? На химфаке классического университета решать много различных задач естественно. Но когда его выпускник приходит преподавать, к примеру, в медицинское или педагогическое учебное заведение, то стоит помнить, что там предел «переваривания» задач ниже. А на каких-то специальностях, возможно, стоило бы вернуться *преимущественно* к контролю знаний в форме пересказа. Так можно добиться чего-то, в противном случае – ничего. Привычки и увлечения преподавателей не могут противоречить принципам дидактики (в частности принципу доступности).

Взаимодействие школы и вуза двустороннее. Назову некоторые книги, написанные для школьников преподавателями факультета естествознания ещё Брестского педагогического института: «Удивительные опыты с растениями» (Т.Д. Фенчук), «Мир целебных корней» (М.П. Жигар), «Радон: минусы и плюсы коварной невидимки» (А.А. Богдасаров), «Занимательная физиология» (М.Б. Разумович) и др. В них на понятном для школьников языке рассказывалось о том, что выходит за пределы школьной программы. Это была существенная помощь учителям, а также воздействие преподавателей на будущих студентов. Но почему так мало подобных книг у сегодняшних преподавателей, причём практически по всем предметам? Многие авторы идут по пути наименьшего сопротивления, предлагая школе сборники задач, тестов, контрольных работ. Но потребность в такой печатной продукции стала существенно меньше. Нам хочется снова научить подростков удивляться и радоваться при встрече с новыми знаниями. Мы желаем пробудить у них интерес к знаниям как таковым, вкус к их приобретению и применению в жизни, а не ограничить свой и их мысленный взгляд кратковременной тестовой кампанией. Согласитесь, что это и в интересах вуза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, И. Н. Настольная книга преподавателя / И. Н. Кузнецов. – Минск: Современное слово, 2005. – 544 с.



УДК: 37.016:54-054.6-057.875:378.661

А.В. ЛЫСЕНКОВА, В.А. ФИЛИППОВА, А.К. ДОВНАР

*УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель*

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ТОЛЕРАНТНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Современный этап развития общества характеризуется глубокими и многоплановыми преобразованиями во всех сферах жизнедеятельности. В настоящее время на первый план выходит проблема формирования модели толерантного поведения преподавателей и студентов, позволяющих студентам эффективно решать возникающие жизненные проблемы, успешно взаимодействовать с другими людьми, строить гармоничные отношения с собой и миром в процессе получения высшего образования. Данная проблема особенно актуальна для университетов, осуществляющих обучение иностранных студентов [1].

Одной из тенденций современного образования является стремление молодых людей обучаться в престижных зарубежных университетах. Юноши и девушки целеустремленно выбирают те высшие учебные заведения, которые соответствуют высоким стандартам высшего специального образования. Это связано со все возрастающими требованиями, предъявляемыми к специалистам высокой квалификации [2].

В последние годы высшие учебные заведения Беларуси все больше и больше принимают студентов из арабских стран и стран Юго-Восточной Азии. Их привлекает в нашу страну возможность получения образования в университетах, преподавание в которых соответствует международным требованиям, сравнительно низкая плата за обучение, доброжелательное, толерантное отношение, отсутствие межнациональных конфликтов.

Данные обстоятельства обусловили появление ряда проблем в сфере образования. С одной стороны, выполняя социальный заказ, образовательные учреждения и специалисты, в них работающие, должны осуществить решение задачи воспитания толерантности подрастающего поколения. С другой стороны, для того, чтобы решить эту задачу, современному преподавателю необходимо самому быть толерантным, демонстрировать проявление толерантности во взаимодействии со студентами [3,4]. Преподаватель должен не только осуществлять передачу предметных знаний, формировать умения и навыки, но и выступать в роли создателя элементов толерантности личности другого человека. Роль преподавателя состоит в умении реализовывать принцип толерантности при обучении как отечественных, так и иностранных студентов.

Интернационализация Гомельского государственного медицинского университета и обучение в нем иностранных граждан началось в 2001 году. В настоящее время на международном факультете обучается более 400 студентов из 15 стран мира.

За эти годы кафедра общей и биорганической химии накопила богатый опыт по обучению иностранных студентов, как на русском, так и английском языках. Обучение естественным дисциплинам на младших курсах медвузов является стартовой площадкой для внедрения инновационных стратегий в про-



цесс подготовки иностранных студентов. В настоящее время в качестве основных стратегических направлений образовательного процесса на кафедре рассматриваются:

- апробация новых технологий обучения и контроля;
- создание учебно-методических комплексов нового поколения с учетом современных когнитивно-коммуникативного и прагматического подходов к обучению общей и биоорганической химии;
- интенсивное развитие инновационных технологий обучения на основе концепции развивающего личностно-ориентированного обучения;
- высокий уровень профессионализма преподавателя, значительный опыт работы и соответствующий персональный стиль преподавания.

Для выполнения поставленных задач необходимо решить целый комплекс организационных проблем:

- изучение и анализ ситуации в студенческой среде (состояние толерантности);
- обнаружение и проблематизация “очагов нетерпимости”;
- мобилизация ресурсов для изменения существующей ситуации;
- развитие ресурсов (обучение педагогических кадров);
- создание условий для “желаемой ситуации” (пробное внедрение элементов новой системы отношений);
- формирование новой (толерантной) среды на основании успешности предварительных результатов;
- мониторинг происходящих изменений, включающий социологический и педагогический анализ;
- системный анализ результатов деятельности.

В обучении иностранных студентов широко используются интерактивные методы взаимодействия «преподаватель-студент», закладываются новые мировоззренческие подходы в интеграции студенческих сообществ, воспитываются толерантность и установка на взаимопонимание, как в процессе обучения, так и на уровне межличностных контактов.

Высокий статус университетского образования предопределяет воспитание молодого поколения в духе толерантности, взаимоуважения и диалога культур. Преподаватели кафедры ставят перед собой задачу повысить внутреннюю мотивацию к усвоению химии, а также создать психологическую комфортность, познакомить с белорусскими национальными традициями и особенностями менталитета [5,6].

Важным фактором формирования поликультурного пространства иностранного студента в университете становится процесс внеаудиторной воспитательной работы, включающий в себя различные формы и методы. Внедрение в учебный процесс инновационных стратегий в организации научно-методической и учебно-воспитательной работы, использование современных активных методов обучения, придание процессу обучения личностно-ориентированный характер, формирует у иностранных студентов интерес к изучению химических дисциплин, помогает развитию толерантных отношений, позволяет проявить студенту свои лучшие личностные качества, создает в студенческом коллективе теплую атмосферу сотрудничества. Толерантность как качество личности и феномен общественного бытия принадлежит к числу высших, базовых ценностей культуры [7]. Оно входит



в состав «смысловых единиц жизни» и фактом своей значимости предписывает создание таких моделей образовательного процесса, которые бы исходили из жизненной практики, толерантной культуры и основывались на субъективном опыте толерантных отношений участников проблемы. Ключевыми положениями модели толерантного поведения в студенческой среде являются:

- развитие способности решать конфликты, понимать их неизбежность и в то же время продуктивность (работа в коллективе);
- идея автономной личности, способной самостоятельно принимать решения и нести ответственность за них;
- идея сообщества (совместного общества, построенного на общении), идея совместности, сотрудничества;
- развитие чувства принадлежности (культурные и социальные ценности общества), идея идентичности личности.

Таким образом, в условиях глобализации экономики, интеграции, быстрого развития коммуникаций становится необходимым ускорение как в культуре, так и в образовании идей толерантности, предполагающих уважение, понимание многообразия культур и способов проявления человеческой индивидуальности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кавун, Л.В. Толерантность в структуре личностных свойств студентов вузов: результаты факторного анализа / Л.В. Кавун // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2010. – Выпуск 12 (102). – С. 160-166.
2. Золотухин, В.М. Толерантность. / В.М. Золотухин. – Кемерово: Кузбасс.гос.техн.ун-т, 2001. – 145 с.
3. Бондаревская, Е.В. Толерантное сознание и формирование толерантных отношений / Е.В. Бондаревская – М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2002. – 368 с.
4. Вульф, Б.З. Педагогическое сопровождение: явление и процесс / Б.З. Вульф // Мир образования образование в мире. – 2006. – № 2 (22). – С. 45-51.
5. Гершунский, Б.С. Толерантность в системе ценностно-целевых приоритетов образования / Б.С. Гершунский // Педагогика. – 2002 – №7. – С. 1-14.
6. Асмолов, А.Г. Слово о толерантности / А.Г. Асмолов // Век толерантности: научно-публицистический вестник. – М.: МГУ, 2001. – 152 с.
7. Асейкина, Л.С. Формирование фрустрационной толерантности у иностранных студентов на начальном этапе обучения с позиций компетентностного подхода / Л.С. Асейкина // Вестник АГУ. – Выпуск 4(19). – Майкоп: Изд-во АГУ, 2005. – С. 198-201.

УДК 378.147

А.Б. МАЖЕЙКЕНЕ¹, С.И. ШВЯДЕНЕ², П.А. ШАЛЬТЯНИС¹

¹ Вильнюсский технический университет Гедиминаса,
г. Вильнюс, Литва;

² Вильнюсская коллегия, г. Вильнюс, Литва

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЛИТВЕ

Введение. В настоящее время литовские вузы, с целью развития междисциплинарного характера образования, ориентируются на улучшение качества обучения и увеличение международных связей в рамках Европейского Союза [1-3]. Для этого возобновляются и модернизируются программы обучения.



В образовательный процесс вводятся инновационные методы обучения, проблемное преподавание, особое внимание уделяется формированию системного мышления с целью укоренения в сознании учащегося всесторонних взглядов на современные технологии, на гармоничность окружающей среды, конечной целью чего является минимизация вредного влияния на природу. Модернизированные программы обучения переносятся в виртуальную среду, расширяя таким образом возможности дистанционного обучения.

До сих пор многие вузы Литвы пользовались виртуальным пространством *Blackboard Vista*. С начала 2010 г. на рынке образовательных услуг появляется виртуальное пространство *Moodle*. В настоящее время в этот процесс активно включаются все высшие школы Литовской Республики. *Moodle* становится основным для университетов и коллегий нашей страны. Сегодня пользователями виртуального пространства *Moodle* являются 40 миллионов человек из 210 стран мира.

До 2010 года преподаватели и студенты Вильнюсского технического университета Гедиминаса активно пользовались *E-stud* сайтом, на котором преподаватели имели возможность создать свою страницу, которая начиналась с *Curriculum Vitae* преподавателя, там же находился и список преподаваемых им дисциплин, перечень практических занятий [4]. С 2011 года, руководствуясь желанием преподавателей, учитывая мировые тенденции и организацию работ вузов Литвы, Вильнюсский технический университет Гедиминаса включился в виртуальное пространство *Moodle*.

Вильнюсская коллегия также старается расширить возможности обучения своих студентов. Наряду с традиционными методами применяются виртуальная среда открытого кода *Moodle*. Статистические данные указывают на рост популярности *Moodle* как образовательного средства среди преподавателей и студентов. Если в течение 2010 года в это пространство были внедрены 32 модуля, то в 2011 году это число выросло до 185.

Методика. Согласно информации от разработчиков *Moodle* [5], эта среда является самой гибкой и популярной и является наиболее подходящим для обучения виртуальным пространством в мире. Преимущества *Moodle* приведены на рис. 1.

По сравнению с другими применявшимися в Литве виртуальными пространствами, которые были использованы в целях организации обучения, пространство *Moodle* пользуется популярностью среди пользователей, так как его администрирование довольно простое, в нем достаточно много образцового учебного материала, очень четко выражена связь между пользователями (рис. 2).

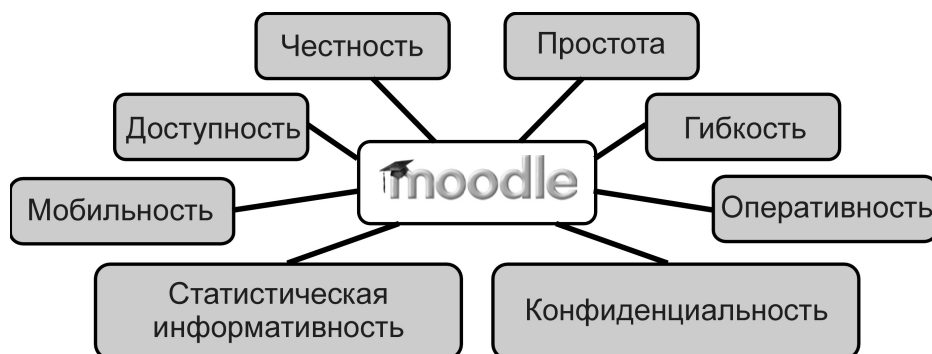


Рисунок 1– Преимущества виртуального пространства Moodle

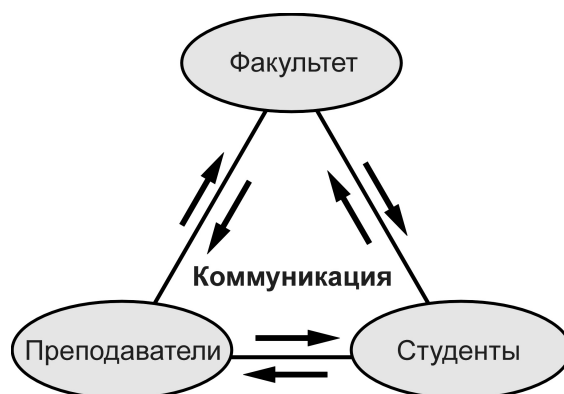


Рисунок 2 – Взаимосвязи пользователей виртуального пространства Moodle в вузе

В пространстве *Moodle* каждому преподавателю вуза предназначается страница, на которой он излагает материал своего предмета, общается со студентами. Например, студентам Вильнюсского технического университета Гедиминаса учебный материал по изучаемым дисциплинам доступен по интернет-адресу университета, где можно перейти на страницу *VGTU Moodle* и зарегистрироваться (рисунок 3).

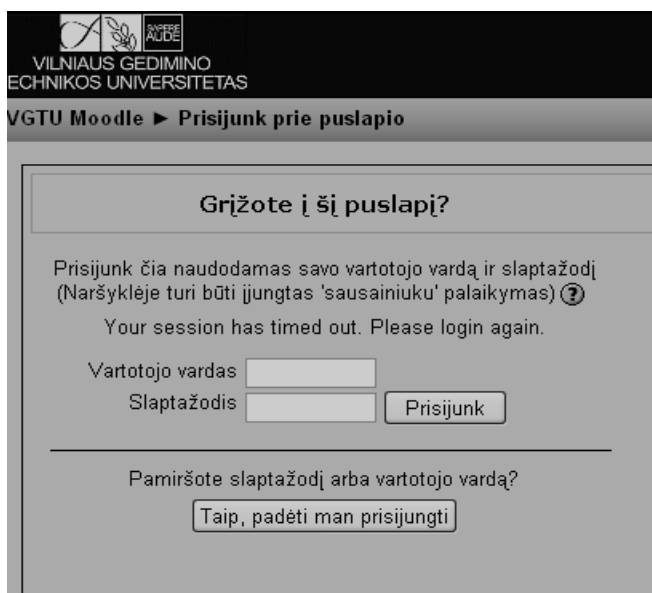


Рисунок 3 – Окно регистрации в пространстве Moodle Вильнюсского технического университета Гедиминаса

Каждый студент имеет свое имя пользователя и пароль. Зарегистрировавшемуся на странице преподавателя студенту доступен весь предметный материал в электронной форме, а преподаватель видит, кто к нему подключился. Возможности изменять на странице изложенный материал у преподавателя (автора), администрации вуза и у студента разные. Автору доступно редактирование, изменения, поправки и дополнения, даже изъятие материала со страницы. Администрация вуза может весь модуль со страницы одного преподавателя перенести на страницу другого преподавателя, за которым эта дисциплина будет закреплена в этом году. Студенту (пользователю) доступен материал для чтения, копирования, печати. Студент может пользоваться указаниями, получать информацию и общаться с преподавателем, но ему не позволено изменять или вовсе удалять материал.

Результаты. В течение 2010-2012 годов на факультете Инженерии окружающей среды Вильнюсского технического университета Гедиминаса был внедрен проект обновления пяти программ первой ступени высшего образования. Не менее 50% материала обновлено по предметам «Инженерия городов», «Энергетика



построек», «Инженерия охраны природы», «Инженерия водоснабжения и канализации», «Инженерные системы строений», «Геодезия». Обновленные программы контролировались Центром оценки качества преподавания при Министерстве просвещения и науки Литовской Республики. Вынесенным вердиктом все обновленные программы признаны соответствующими законодательству Литовской Республики, Европейского Союза и принципам Болонского соглашения [6, 7]. Было создано 30 модулей, при помощи которых была раскрыта идея гармоничного развития общества в разных областях среды обитания, технологических системах и др. Для всех модулей были подготовлены электронные учебники.

Пользоваться виртуальной средой *Moodle* преподавателей Вильнюсского технического университета Гедиминаса пригласил Центр дистанционного обучения. Свыше 40 преподавателей одного лишь факультета Инженерии окружающей среды закончили курсы подготовки преподавателей в связи с новыми методами обучения. В состав курсов обучения были включены темы: «Размещение информации на личные сайты», «Подготовка компьютерных тестов и электронный экзамен», «Распоряжение проектами», «Соблюдение авторских прав при издании учебников». Слушатели курсов получили личные сайты в пространстве *Moodle*. Весь нужный материал по предметам новых модулей (программа предмета, список необходимой литературы, задания, требования для их решения, указания, иллюстрации и материал, не вошедший в учебники, но преподаваемый на лекциях) изложен в электронной форме на сайте преподавателя.

По сравнению с ранее использованной в университете виртуальной средой обучения, *Moodle* предоставил преподавателям бóльшие возможности (табл. 1).

С помощью *Moodle* преподаватели не только дают предметную информацию, материал предметов, но и организуют общение со студентами, тестируют компетентность учащихся, предъявляют им задания, в ускоренных сроках их оценивают, определяют успеваемость студентов и их активность, получают статистическую информацию.

Среду *Moodle* студенты вузов Литвы полюбили, они оценивают её как удобную, легко доступную, дающую возможность сэкономить время и средства.

Таблица 1 – Сравнение некоторых *E-stud* возможностей с возможностями *Moodle* в Вильнюсском техническом университете Гедиминаса

Возможности для преподавателей	<i>E-stud</i>	<i>Moodle</i>
Информация о преподавателе и его предметах	+	+
Материал для обучения	+	+
Расписание лекций и заданий		+
Термины выполнения индивидуальных задач		+
Работа в группах		+
Дискуссии и обсуждения		+
Алфавитный список терминов		+
Средства для выполнения общих задач		+
Тестируемый опрос и автоматизированная его оценка		+
Возможность индивидуальной оценки		+
Распределение пользователей по их правам пользования		+
Статистическая информация об активности студентов и их успеваемости		+
Возможность переноса материала обучения в другую виртуальную среду		+
Возможность импортирования данных из других виртуальных пространств		+



Во всех вузах была констатирована экономия средств и бумаги, которой понадобилось бы на издание учебников по 30 модулям лишь в одном высшем заведении – Вильнюсском техническом университете Гедиминаса.

Таблица 2 – Распределение по факультетам Вильнюсской коллегии электронных модулей и популярности Moodle среди студентов

Факультет	Число е-модулей	Число студентов-пользователей Moodle
Электроники и информатики	82	768
Экономики	17	534
Маркетинга	53	1062
Оздоровления	5	71
Агротехнологий	12	182
Педагогика	9	134
Дизайна и технологий	5	1
Художественный	2	31

С каждым годом виртуальная среда открытого кода *Moodle* завоёвывает свое место и в организации процесса обучения в Вильнюсской коллегии. Данные на конец 2011 г. [8] о внедрении электронных модулей по факультетам вуза и популярности пространства *Moodle* среди студентов приведены в таблице 2.

Всесторонний анализ модулей показал, что преподаватели коллегии успешно применяют многосторонние возможности, предоставляемые им виртуальной средой *Moodle*, ими успешно подобраны инструменты создания ресурсов для различных видов деятельности.

Студентам Вильнюсской коллегии виртуальная среда *Moodle* нравится, поскольку в ней им предоставляется способ самооценки при помощи тестов, различные виды коммуникации.

Выводы и рекомендации. Опыт применения виртуальной среды *Moodle* в Вильнюсском техническом университете Гедиминаса и Вильнюсской коллегии позволяет рекомендовать её как метод организации обучения другим высшим учебным заведениям в Литве и за границей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų. – 2009 m. balandžio 30 d. – įstatymas Nr. XI-242 [Electronic resource] / LR Švietimo ir mokslo ministerija. – Mode of access: <http://www.smm.lt/ti/docs/istatymai/MSI.pdf>. – Date of access: 01.10.2012.
2. Studijų kryptis sudarančių šakų sąrašas. – Patvirtintas LR švietimo ir mokslo ministro. – 2010 m. vasario 19 d. – įsakymu Nr. V-222 [Electronic resource] / LR Švietimo ir mokslo ministerija. – Mode of access: <http://www.itc.smm.lt/wp-content/uploads/2009/11/Del-Studiju-kryptis-sudaranciu-daku-saraso-patvirtinimo.doc>. – Date of access: 01.10.2012.
3. Laipsnį suteikiančių pirmos pakopos ir vientisųjų studijų programų bendrųjų reikalavimų aprašas. – Patvirtintas LR švietimo ir mokslo ministro. – 2010 m. balandžio 9 d. – įsakymu Nr. V-501 [Electronic resource] / Kauno technologijos universitetas – Mode of access: http://ktu.lt/sites/default/files/bylos/Studentams/3.9_pirmosios_pakopos_ir_vientisuju_studiju_aprasas.pdf. – Date of access: 01.10.2012.
4. Vilniaus Gedimino technikos universiteto reikalavimai pirmosios pakopos laipsnį suteikiančių universitetinių studijų programoms ir jų sudarymo tvarkos aprašas. – Patvirtintas Vilniaus Gedimino technikos universiteto rektoriaus. – 2010 m. birželio 29 d. – įsakymu Nr. 471. – Studijų biuletenis. – Nr.2(62). – 2011 [Electron. resource] / Vilniaus Gedimino technikos universitetas. – Mode of access: [https://info.vgtu.lt/intra/Studiju_biuletenis_Nr_2\(62\)_2011_110503102353.pdf](https://info.vgtu.lt/intra/Studiju_biuletenis_Nr_2(62)_2011_110503102353.pdf). – Date of access: 01.10.2012.



5. What is Moodle? [Electronic resource] / Moodle.org: open-source community-based tools for learning – Mode of access: <http://www.moodle.org/about>. – Date of access: 01.10.2012.

6. Svarbiausi Bolonijos proceso dokumentai. Bolonijos-Leuveno-LLN laikotarpis (1999-2009 m.). [Electronic resource] / LR Švietimo ir mokslo ministerija. – Mode of access: http://www.smm.lt/t_bendradarbiavimas/bolonijos_p.htm. – Date of access: 01.10.2012.

7. Towards a European qualifications framework for lifelong learning: Commission Staff Working document. – Brussels. – 8.7.2005. – SEC(2005) 957. [Electronic resource] / European Commission – Europa – Homepage. – Mode of access: http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/consultation_eqf_en.pdf. – Date of access: 01.10.2012.

8. Vilniaus kolegijos metinė ataskaita 2011. . [Electronic resource] / Vilniaus Kolegija. – Vilnius: 2011. – Mode of access: <http://www.viko.lt/uploads/files/2012/04/2012040401.pdf>. – Date of access: 01.10.2012.

УДК 54(076)

С.В. МАРЗАН

УО «Брестский государственный политехнический колледж» г. Брест

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ

В учреждения среднего специального образования приходят учащиеся с разными способностями, склонностями, из разных социальных групп, что требует от преподавателя поиска новых приемов, средств обучения, совершенствования традиционных, направленных на активизацию познавательной деятельности, творческой активности и, в то же время, на создание эффективных форм организации учебного занятия. Реализуя концепцию Ю.К. Бабанского об оптимизации учебного процесса, учебное занятие строится так, чтобы оно было насыщено по содержанию, богато по методам и приемам, которые, не вызывая перегрузки учащихся, полностью реализовали цели учебного занятия [1]. Использование интерактивных методов на учебных занятиях позволяет преподавателю создать условия для каждого учащегося, которые позволяли бы каждому учащемуся проявить свою активность, творчество. Современные педагогические технологии, такие как технология полного усвоения, обучение в сотрудничестве, проектная методика, исследовательский метод, технология коллективного способа обучения; методика критического мышления, использование новых информационных технологий, Интернет-ресурсов помогают реализовать личностно-ориентированный подход в обучении, обеспечивают индивидуализацию и дифференциацию обучения с учетом способностей учащихся, их уровня обученности, склонностей. Использование интерактивных методов позволяет реализовать педагогические принципы активности и наглядности, систематичности и последовательности, постепенности, доступности и индивидуализации, учета возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, активного обучения. Для себя основополагающим считаю, что каждый учащийся должен: самостоятельно мыслить; эффективно работать с информацией; моделировать, проектировать объекты и процессы; принимать решения и действовать в непредвиденных ситуациях; ответственно реализовывать свои планы; овладевать принципами непрерывного самообразования.

Готовясь к очередному учебному занятию, каждый раз задаю себе вопрос: что важнее для моих учащихся: постичь химические законы или, постигая их, обогатить и осознать себя, своё место в этом огромном мире? Знания усвоены, но помог-



ли ли они учащемуся почувствовать себя надежнее в окружающей жизни, побудили ли к творчеству, активному их применению. Еще Аристотель заметил, что «...ум заключается не только в знании, но и в умении прилагать знание на деле...» [3].

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности, когда учебный процесс протекает таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают [4]. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет учащимся не только получать новое знание, но и развивать свои коммуникативные умения: умение выслушивать мнение другого, взвешивать и оценивать различные точки зрения, участвовать в дискуссии, вырабатывать совместное решение. Значительны и воспитательные возможности интерактивных форм работы. Они способствуют установлению эмоциональных контактов между учащимися, приучают работать в команде, снимают нервную нагрузку учащихся, помогая испытать чувство защищенности, взаимопонимания и собственной успешности.

Интерактивное обучение требует использования специальных форм организации познавательной деятельности и ставит вполне конкретные и прогнозируемые цели, например, создание комфортных условий обучения и включенность учащихся в учебное взаимодействие, что делает продуктивным сам процесс обучения.

По сравнению с традиционным обучением в интерактивном обучении меняется взаимодействие преподавателя и учащихся: активность преподавателя уступает место активности учащихся, а задачей преподавателя становится создание условий для инициативы.

При проведении учебных занятий с использованием интерактивных методов наиболее приемлема следующая структура [2], приведённая в таблице 1.

Таблица 1 – Структура занятий с использованием интерактивных методов [2]

Этап занятия	Доля	Методическая цель	Примерные методики
1 этап Мотивация	5%	Сконцентрировать внимание и вызвать интерес к изучению данной темы	«Блицопрос», «Микрофон» «Мозговой штурм»
2 этап Оглашение темы и задач	5%	Обеспечить понимание учащимися их деятельности, чего они должны достигнуть в результате учебного занятия	Через эпиграф, слово преподавателя, название темы
3 этап Получение необходимой информации	5%	Инструктаж учащихся для выполнения задания	Презентация домашнего задания, ознакомление с раздаточным материалом, мини-лекция
4 этап Интерактивное задание	60%	Практическое усвоение материала	«Аквариум», «Пресс», «Карусель», дебаты, семинар, «Снежный ком», «Микрофон», «Защита проекта», работа в малых группах (КСО) и т.д.
5 этап Подведение итогов	25%	Обсуждение с целью закрепления материала	«Большой круг», «Неожиданное предложение», «Снежный ком», «Творческое задание», «Проект», «Пресс» и т.д.



Временное распределение в данной структуре можно рассматривать условным, по своему усмотрению и в зависимости от особенностей учебного занятия (продлеваются или укорачиваются те или иные этапы занятия), однако желательно, чтобы все перечисленные качественные этапы учебного занятия сохранялись.

Сейчас, когда объем информации вырос до невозможности усвоить ее одним человеком, дидактическая функция преподавателя состоит не в передаче знаний, а в формировании умений добывать их. Интерактивные методы способствуют моделированию реальных ситуаций, предлагают проблемы для совместного решения, дают возможность использовать ролевые игры и т.п., что способствует формированию у учащихся знаний и умений, выработке у них собственных ценностей, создают атмосферу сотрудничества, творческого взаимодействия в обучении. В. Сухомлинский говорил, что «школа» должна быть не кладовкой знаний, а средством мысли. Тогда дисциплина, которую преподает преподаватель, становится не конечной целью его деятельности, а способом развития учащегося. Именно интерактивные методы способствуют тому, что учащиеся овладевают всеми уровнями познания (знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценивание), развивают критическое мышление, умение рассуждать, решать проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабанский, Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса: Методические основы. – М.: Просвещение, 1982. – 192 с.
2. Кирсанов, А.А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема. – Казань: Изд-во КГУ, 1982. – 224 с.
3. Степанов, Е.Н. Личностно – ориентированный подход в работе педагога: разработка и использование. – М.: Творческий центр, 2003. – 220 с.
4. Інтерактивне навчання на уроках хімії / Упоряд. Г. Мальченко, О. Каретникова. – Київ: Ред. загальнопед. газ., 2004. – 128 с.

УДК 911.2: 551.481.1

В.А. МАРТЫНЮК

*Ровенский государственный гуманитарный университет,
г. Ровно, Украина*

ИЗУЧЕНИЕ В КУРСЕ «ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ» ПРОЦЕССОВ МИГРАЦИИ ВЕЩЕСТВ В ГЕОСИСТЕМАХ

Одной из наиболее сложных проблем в преподавании вузовского курса “Ландшафтная экология” является изучение функционально-динамических аспектов гео- и экосистем. Сюда мы относим суточную, сезонную, многолетнюю динамику, флуктуации и сукцессии геосистем, потоки и трансформации энергии, миграция и обмен минеральных веществ, продукционные процессы в ландшафтных экосистемах и другие.

В учебнике М.Д. Гродзинского [2] достаточно уделяется внимания изучению этих вопросов в разделах “процессная ландшафтная экология” и “динамическая ландшафтная экология”. А.Г. Исаченко в своей работе “Ландшафтоведение и физико-географическое районирование” [3] посвящает целую главу про-



блеме функционально-динамических аспектов учения о ландшафте. В то же время для студентов-экологов, не имеющих достаточной полевой подготовки ландшафтно-экологических исследований, сложно воспринимать процессы миграции веществ в геосистемах.

Чтобы расширить воображение студентов и облегчить восприятие материала о процессах функционирования геосистем, мы используем модель ландшафтной катены (рис. 1), которая апробирована нами на озерных водосборах Волынского Полесья.

Термин “катена” введен почвоведом. Он активно использовался в геохимии ландшафтов, в частности для выделения элементарных ландшафтов (т.е. фаций). В современном ландшафтоведении понятие «катена» получило признание как “ландшафтная катена” [1]. По В.А. Николаеву, термин обозначает цепочку закономерно сменяющихся друг друга морфологических единиц ландшафта (фаций, подурочищ, урочищ, местностей) от водораздела вниз по склону, к его подножию и до ближайшего водоприемного объекта, связанных однонаправленным потоком вещества и энергии [5]. Предложенная схема-модель ландшафтной микрокатены (рис. 1) позволяет представить особенности миграции потоков веществ в пределах водосбора: радиальных (вертикальных) и латеральных (горизонтальных, склоновых). Первые отображают взаимосвязи и особенности миграции химических элементов во всех геогоризонтах (ярусах) ландшафтных комплексов водосборов, а вторые характеризуют закономерности пространственного физического перемещения веществ и геохимического сопряжения.

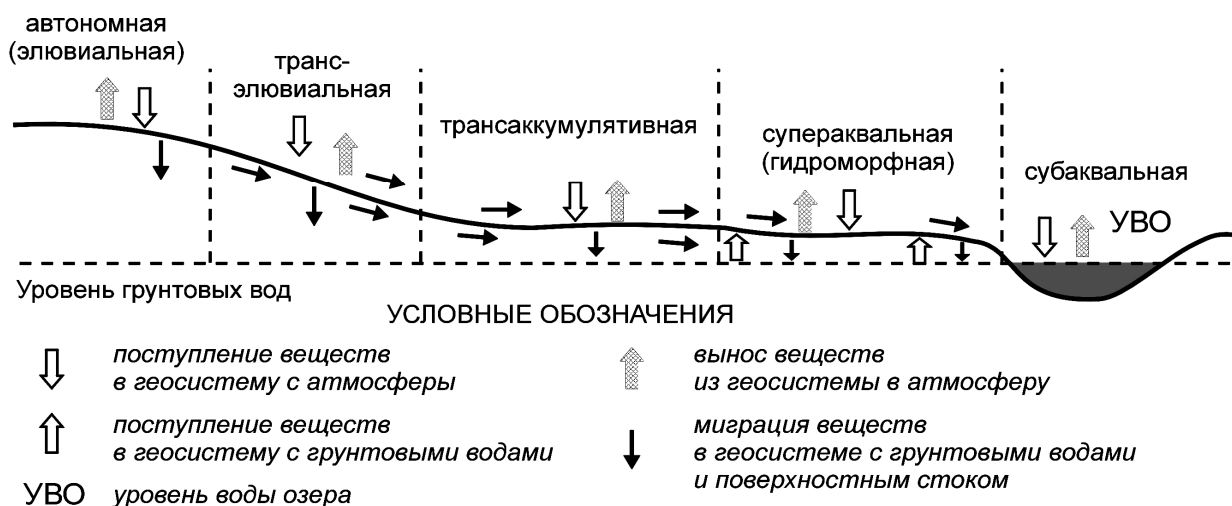


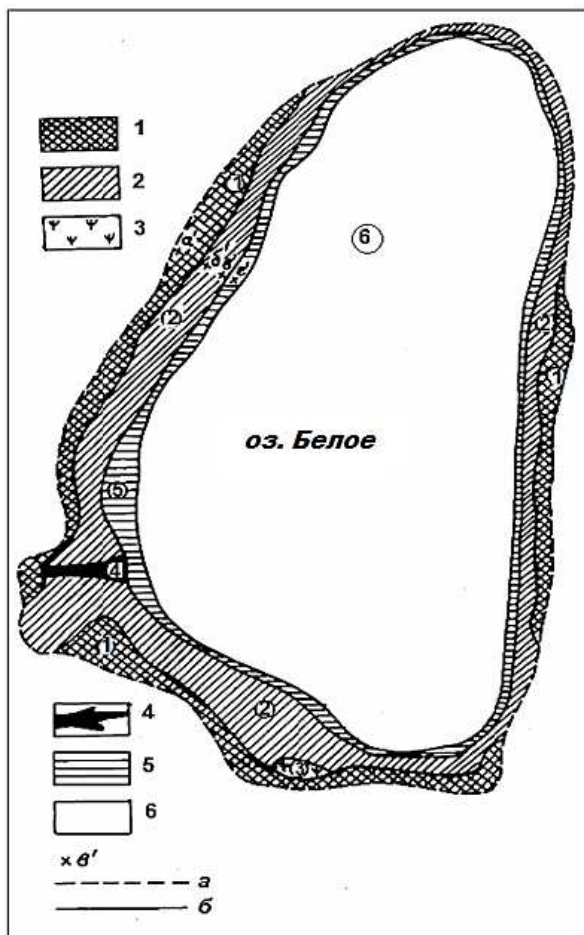
Рисунок 1 – Сопряженный ряд элементарных ландшафтов [1], с уточнениями [4] или ряд фаций (ландшафтная микрокатена)

Важно акцентировать внимание студентов на фациальной неоднородности ландшафтной катены. Она будет зависеть от крутизны склонов и, соответственно, литологии подстилаемых пород, свойств почвенного покрова, состава растительных сообществ, а также ландшафтно-геохимических и ландшафтно-геофизических процессов. На предложенной модели выделяются следующие типы фаций: автономная (элювиальная), трансэлювиальная, трансаккумулятивная, супераквальная (гидроморфная), субаквальная (рис. 1).



Следующим этапом познания процессов миграции веществ в геосистемах есть изучение ландшафтной структуры водосбора оз. Белое (рис. 2). В пределах водосбора озера мы выделили шесть видов урочищ, в том числе акваурочище озера. Здесь важно акцентировать внимание на “склоновой микрозональности” локальных геосистем. Кольцевой рисунок структуры геосистем, как на рис. 2, характерен для парадинамических или парагенетических ландшафтных территориальных структур (ЛТС) с однонаправленным потоком веществ и энергии.

Представленная на рис. 2 ландшафтная структура водосбора оз. Белое выполнена на методической платформе генетико-морфологической ЛТС. В северо-западной части склона восточной экспозиции водосбора были заложены четыре почвенных разреза в следующих фациях (на рис. 2 они показаны символами a' , b' , v' , z'): 1) трансэлювиальная верхняя приводораздельной части с покатым ($10-13^\circ$) склоном песчаной гряды; 2) трансаккумулятивная средней части слабопокатого ($8-10^\circ$) склона песчаной гряды, 3) аккумулятивно-элювиальная нижней части со слабопокатым ($6-8^\circ$) склоном песчаной гряды, 4) супераккумулятивная с пологим ($3-4^\circ$) склоном приозерной полосы.



1-5 – урочища, 6 – сложное акваурочище;
границы: а – водосбора, б – урочищ;
 x v' – пункты закладки разрезов и
отбора образцов почвы

Рисунок 2 – Ландшафтная структура водосбора оз. Белое (с. Белое), М 1:10 000

По нашим исследованиям, наибольший процент в гранулометрическом составе почв всех четырех разрезов занимают фракции песка размером $0,25-0,05$ мм. Их содержание в разрезах (№ 1-4) находится в таких вариациях [4]: 1) $59,6-68,0\%$; 2) $57,9-59,7\%$; 3) $54,8-62,5\%$; 4) $64,2-71,2\%$.

1. Песчаные гряды с покатыми ($10-15^\circ$) склонами, покрытые черничниково-зеленомоховыми, дубово-сосновыми и сосновыми лесами на дерново-слабо- и среднеподзолистых песчаных почвах, частично застроенные и распаханые.

2. Слабо покатые ($6-10^\circ$) склоны приводораздельных участков, покрытые березово-сосновым лесом и производными злаково-разнотравными сообществами на дерново-среднеподзолистых и дерновых оподзоленных щебнистых песчаных почвах на водно-ледниковых отложениях, частично застроенные и распаханые.

3. Небольшие замкнутые овальной формы понижения, покрытые производными разнотравно-осоковыми сообществами на луговых и лугово-болотных супесчаных почвах, сформировавшихся на водно-ледниковых отложениях.



4. Овраги с крутыми (20-30°) бортами, с обедненным разнотравьем, а иногда и отсутствующей растительностью и сильно размывтыми (с отсутствующим гумусовым горизонтом) дерновыми оподзоленными щебнистыми песчаными почвами на водно-ледниковых отложениях.

5. Узкая приозерная полоса, покрытая осоково-разнотравными сообществами и черноольхово-березовым мелколесьем на луговых слоистых поверхностно-оглеенных слабощебневатых песчаных почвах, сформировавшихся на аллювиальных отложениях.

6. Озерная котловина овальной формы карстового происхождения, на мелководье покрытая тростниково-осоковыми сообществами, а в сублиторальной и профундальной зонах – разреженными элодеево-харовыми и харово-рдесниковыми сообществами, которые сформировались на аллювиальных песках.

Из анализа гранулометрического состава почв четырех разрезов можно заметить, что 95% и выше во всех генетических горизонтах занимают частицы физического песка, что способствует легкой водопроницаемости поверхностных толщ всего склона.

Важными информативными показателями физико-химических свойств почв, а следовательно, и миграций веществ в микрокатене водосбора оз. Белое, являются соединения подвижных форм фосфора, калия, азота. От концентрации этих веществ, гранулометрического состава почв, склоновой микроразнообразности и в целом особенностей миграционных процессов в ландшафтных комплексах водосбора будут зависеть процессы эвтрофикации водоема. Среди упомянутых соединений показательным является концентрация подвижных форм фосфора (в пересчете на P_2O_5) и его дифференциация в радиальной и латеральной структурах фаций. Наибольшее содержание P_2O_5 наблюдалось нами в верхних генетических горизонтах и снижалась его концентрация с глубиной до материнской породы. Наибольшее содержание подвижного фосфора в трансаккумулятивной и супераккумулятивной фации микрокатены, а наименьшее – в транзитных фациях, что соответствует классической схеме миграции веществ в “геохимическом ландшафте” [4]. Вынос веществ осуществляется от приводораздельных (трансаккумулятивных) к супераккумулятивным и субаккумулятивным фациям.

Заключение. Опыт моделирования процессов миграции веществ в пределах озерных водосборов Волынского Полесья, где прослеживается склоновая микроразнообразность рельефа, мы демонстрируем студентам при изучении функционально-динамических аспектов ландшафтных систем. Студенты проявляют большой интерес к краеведческим аспектам ландшафтной экологии, лучше усваивают материал, разрабатывают упрощенные модели оптимизации природопользования бассейновых систем “озеро–водосбор”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беручашвили, Н.Л. Методы комплексных физико-географических исследований: учебник / Н.Л. Беручашвили, В.К. Жучкова. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 320 с.
2. Гродзинський, М.Д. Основи ландшафтної екології / М.Д. Гродзинський. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.
3. Исаченко, А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М.: Высшая школа, 1991. – 366 с.
4. Мартинюк, В.О. Моделювання процесів міграції речовин у басейнових геосистемах озер Волинського Полісся / В.О. Мартинюк // Фізична географія та геоморфологія. Міжвідомчий наук. збірник. – К.: Вид-во геогр. літ-ри „Обрії”, 2012. – Вип. 2 (66). – С. 230–240.
5. Николаев, В.А. Ландшафтоведение: учеб. пособие / В.А. Николаев. – М.: Изд-во Моск. ун-та: 2000. – 94 с.



УДК 37.018.43

А.В. МЕДВЕДЬ

*УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,
г. Гродно*

ОБ ОПЫТЕ ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛИРУЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В последние годы мы стали все чаще возвращаться к необходимости организации контролируемой работы студентов, т.к. это благоприятно влияет на их учебную деятельность, позволяет мыслить, анализировать и систематизировать в рамках определенного материала по предмету [1].

Важнейшими задачами контролируемой самостоятельной работы студентов (КСРС) являются: овладение студентами в процессе обучения научными методами познания, углубленное и творческое освоение учебного материала; формирование у студентов умений и навыков самостоятельного решения актуальных учебных, научных и инновационных задач; личностное развитие студентов в качестве субъектов образовательной и в будущем профессиональной карьеры [2]. Кроме того, существует еще одна, на наш взгляд, важнейшая задача – это стимулирование учебно-методической работы профессорско-преподавательского состава и кафедр.

В УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» в августе 2010 года принято «Положение о контролируемой самостоятельной работе студентов Учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», согласно которому проводится организация данной работы на факультетах и кафедрах. Объем часов, выносимых на КСРС, по дисциплине не должен превышать 20% от лекционного материала. Формы проведения данной работы могут существенно различаться в зависимости от специфики дисциплин и методической подготовки преподавателя.

Среди наиболее распространенных форм организации КСРС можно выделить аудиторную; лабораторные и практические занятия, на которых студенты самостоятельно выполняют работу в лаборатории, решают задачи, тесты и др. виды заданий под руководством преподавателя, что является традиционным; и внеаудиторную: подготовка презентаций, рефератов и эссе на проблемные темы, изучение учебных пособий и справочников; контрольные и расчетно-графические работы; участие студентов в составлении тестов; выполнение исследовательских и творческих заданий; написание курсовых и дипломной работ; составление библиографии и реферирование по заданной теме; создание карт, графиков и других наглядных пособий по изучаемым темам и др.

Объем часов и формы КСРС обусловлены рядом факторов: спецификой дисциплин факультетов; возрастным составом преподавателей; их квалификацией и т.д.

Существуют и определенные проблемы при организации КСРС:

- зачастую не учитывается целесообразность введения КСРС в рамках дисциплины;
- решение о переводе части аудиторных часов на КСРС принимается без соответствующей экспертизы уровня готовности учебно-методического обеспечения;



– формы контроля не отражают приобретенных студентами компетенций.

Однако вводить КСРС, особенно при большом объеме лекционных часов, мы считаем целесообразным, тем более что эта работа является объектом собственной деятельности студента.

Приведем пример организации данного вида самостоятельной работы для студентов 1 курса по дисциплине «Химия». Объем лекционного курса составляет 50 часов для специальности «Промышленное и гражданское строительство». На КСРС вынесены две темы: жесткость воды и коррозия металлов. На образовательном портале университета размещены вопросы по темам, необходимый список литературы, теоретический материал. Студенты, изучив данные разделы курса, готовят конспекты по темам для проверки. Кроме того, выполняют два теста по каждому из разделов. По желанию, готовят презентацию, получая дополнительные баллы к рейтингу. Примерный тест приведен ниже.

1. Воду, расходуемую промышленными предприятиями в производстве, называют... (указать наиболее правильный ответ):

- а) природной водой, б) чистой водой, в) питьевой водой,
г) технической водой, д) водой затворения, е) сточной водой,
ж) связанной водой, з) структурированной водой.

2. Указать ряд химических элементов, на которые приходится 99,78% массы воды Мирового океана:

- а) O, He, Cl, S, N, K, Hg, Ca, б) N, He, Cl, Se, Na, K, Mg, C,
в) O, H, Cl, S, Al, K, Mg, Ca, г) O, H, Cl, S, Na, K, Mg, Ca,
д) C, H, Cl, S, Na, Fe, Mg, Ca.

3. Гипс и кальцит – одни из главных природных соединений, определяющих состав континентальных вод. Указать, какие ионы переходят в воду при контакте с этими соединениями:

- а) ионы SO_4^{2-} переходят в воду при контакте с кальцитом;
б) ионы CO_3^{2-} переходят в воду при контакте с гипсом;
в) ионы Na^+ переходят в воду при контакте с гипсом;
г) ионы Ca^{2+} переходят в воду при контакте с кальцитом;
д) ионы Ca^{2+} переходят в воду при контакте с гипсом.

4. Общая жесткость воды определяется содержанием ионов...

- а) Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , NH_4^+ , HCO_3^- , SO_4^{2-} ; г) Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , HCO_3^- ;
б) Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- ; д) Ca^{2+} , Mg^{2+} .
в) Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , NH_4^+ , HCO_3^- ;

5. Способы умягчения вод: термический способ...

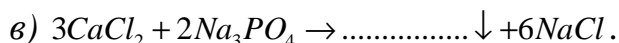
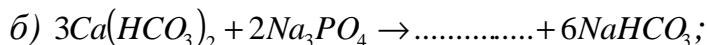
(дополнить уравнения химических реакций):

- а) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t} CaCO_3 + \dots \uparrow + \dots$;
б) $2\dots + HON \rightarrow (MgOH)_2CO_3 \downarrow + \dots \uparrow$;
в) $FeCO_3 + HON \rightarrow \dots + CO_2 \uparrow$.

6. Способы умягчения воды: реагентный способ...

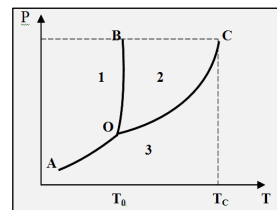
(дополнить уравнения химических реакций):

- а) $CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow \dots \downarrow + 2NaCl$;



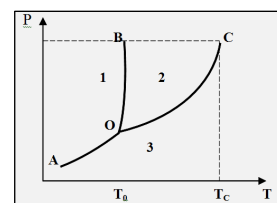
7. Диаграмма состояния воды: агрегатные состояния воды (указать соответствие):

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| а) область 1 | 1) газообразная вода (пар), |
| б) область 2 | 2) жидкая вода, |
| в) область 3 | 3) твердая вода (лед) |



8. Указать элемент строения диаграммы состояния воды, отвечающий возможному существованию одновременно льда и паров воды:

- | | |
|---------------|---------------|
| а) кривая O; | б) кривая OC; |
| в) кривая OB; | г) точка; |
| д) область 3. | |



9. Химические свойства воды

(дополнить уравнения возможных химических реакций):

- | |
|---|
| а) $\text{HON} + \text{C} \rightarrow \dots$ |
| б) $\text{HON} + \text{Na} \rightarrow \dots$ |
| в) $\text{HON} + \text{CO}_2 \rightarrow \dots$ |

10. Указать соединения, с которыми вода может химически взаимодействовать:

- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------|
| а) NaCl ; | б) Na_2O ; | |
| в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; | г) CaO ; | |
| д) H_2SO_3 ; | е) H_2 ; | ж) CO_2 . |

Обычно студенты естественных и технических факультетов, изучающие точные науки, достаточно несерьезно относятся к материалу, который не требует большого времени и усилий для усвоения. Такие темы, как природные воды, водоподготовка на лекциях вызывают у них желание расслабиться, и данный материал не усваивается ими. При самостоятельной работе им приходится обращать на него внимание, читать литературу, составлять конспект и отвечать на вопросы теста, который является итогом этой работы и по которому выставляется итоговая оценка по КСРС.

Организация КСРС требует от преподавателя серьезной методической работы по ее подготовке: анализа эффективности проведения КСРС в части форм, контроля, методического обеспечения; внимательного отношения к перечню вопросов и объему КСРС; подготовки теста либо контрольной работы для проверки знаний. Когда итогом КСРС является просто реферат или конспект, студенты не относятся серьезно к данной работе. Решение теста, подготовка презентации и др. заставляет их более вдумчиво отнестись к материалу, выносимому на самостоятельную работу.

Мы считаем целесообразным проводить на факультетах методические семинары для молодых преподавателей с целью обмена опытом организации КСРС. На наш взгляд, эффективно для развития этого вида деятельности применять разработку системы материального и морального поощрения преподавателей за высоко-



профессиональную работу по внедрению и использованию КСРС в учебном процессе, так как эта работа заставляет студентов мыслить и получать знания самостоятельно, делать выводы и анализировать учебный материал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведь, А.В. Организация информационного обеспечения самостоятельной работы студентов-заочников / А.В. Медведь, Т.В. Селюжицкая // Новое в методике преподавания химии и экологии: сб. науч. ст./ УО «Брестск. гос. ун-т имени А.С. Пушкина»; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест, 2010. – С. 107-109.

2. Положение о контролируемой самостоятельной работе студентов Учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы». – Утв. приказом ректора № 1092 Гродненского государственного университета им. Я. Купалы от 30.08.2010.

УДК 372.8:54

С.С. МЕЛЕХОВЕЦ

ГУО «Лицей №1 имени А.С. Пушкина г. Бреста», г. Брест

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЁМА СОКРАЩЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Компетентностный подход предполагает приобретение учащимися опыта деятельности, формирование у них готовности осуществлять самостоятельный поиск новых знаний, приобретать новые умения и навыки. Он не противопоставляется традиционному обучению, а лишь подчёркивает значимость практического опыта, умений применять знания в разных ситуациях. Компетентностно-ориентированное образование ориентировано на формирование универсальных умений, в том числе умений решать расчётные задачи самых разных типов. Компетенции – это результат образовательной деятельности учащихся, представленный в виде совокупности элементов знаниевого, деятельностного и мотивационного компонентов, необходимых для продуктивной деятельности, социальной адаптации и личностного развития [8].

Расчётные задачи учащиеся решают с начала и до конца обучения химии в школе. Решение задач расширяет кругозор учащихся, позволяет установить связь химии с другими науками, особенно с физикой и математикой, развивает логическое мышление, воспитывает самостоятельность и ответственность. Решение расчётных задач в курсе химии представляет достаточно большую сложность. Основным источником ошибок при решении задач – затруднение в выборе схемы решения задачи, что в свою очередь обусловлено отсутствием ясной видимой связи между условием и целью расчётов.

На начальных этапах обучения химии очень важно правильное оформление задачи, включающее запись условия, протекающих уравнений реакций и необходимых расчётных формул. Подробно записывается ход решения, включая вычисление относительных молекулярных масс, молярных масс и объёмов, химического количества вещества, составление и решение пропорций, математических уравнений или систем уравнений. Обязательно записывается ответ с указанием размерности найденной величины [5].



В последующем, по мере приобретения опыта в решении задач различных типов, комбинированных и усложнённых задач, целесообразно использовать приём сокращения операций, что в свою очередь приводит и к сокращению записи решения задачи. Это особенно актуально в выпускных классах, при подготовке к ЦТ, так как способствует значительной экономии времени на решение задачи.

Сформированность ключевых компетенций при изучении химии проявляется в умении ученика самостоятельно определять параметры задачи, уточнять её данные, выбирать рациональные пути и способы решения. Ключевые компетенции способствуют формированию предметных компетенций, в частности – умения решать химические задачи, используя базовые знания по предмету, операционные умения и навыки.

Первое, что необходимо, – это глубокое понимание смысла решаемых задач и связи способа решения с изученными законами. При решении задачи очень важно размышлять, а не выполнять действия шаблонно. Нужно сформулировать отношение между неизвестной величиной и данными из условия. Это можно сделать двумя путями. Первый путь – аналитический – предполагает поиск решения от неизвестного к данным величинам, второй путь – синтетический – от известных величин к неизвестной [1, 2].

В первом случае учащиеся, глядя на известные величины, выясняют, что они позволяют рассчитать. Полученные величины дают возможность перейти к искомой величине. Если же учащемуся трудно установить связь между известными величинами и искомой, то анализ задачи целесообразно вести синтетическим путем. Этот путь анализа условия задачи наиболее удобен для учащихся с гуманитарным складом мышления, так как способствует развитию логического мышления, начиная с отправного звена для рассуждений.

Выполнение химической части задачи начинается с записи ее условия. В условии большинства химических задач заложена программа их решения, так как между неизвестной (искомой) величиной и величинами, данными в задаче, существует определённая связь. Решение задачи сводится к поиску этой связи. Процесс решения задачи идет последовательно и быстро, если она понята и правильно записано ее условие. Способ сокращения операций предполагает запись формул веществ или написание уравнения реакций, а затем запись численных данных из условия под соответствующими формулами.

Условие задачи нужно записывать с помощью общепринятых обозначений, свертывая информацию задачи в компактную, четкую и легко обозреваемую схему. Условие можно записывать в том порядке, в каком даны величины в тексте задачи. Запись можно сделать и в том порядке, в котором они используются в ходе решения, т.е. составить уравнения химических реакций, а затем подписать известные по условию величины под соответствующими формулами. После записи формул, уравнений и данных из условия, когда станут видны известные и искомые величины, нужно записать вспомогательные данные.

Математическая часть задачи предполагает использование рационального способа решения. Почти каждая химическая задача может быть решена несколькими способами. Используя способ сокращения операций, часть вычисле-



ний производится уже в процессе записи данных из условия под формулами. Способ математического расчета выбирается в зависимости от типа задачи, ее условия, индивидуальных и возрастных особенностей учащегося, его математической подготовки. Наметив план решения задачи, подбирают рациональный способ ее решения.

Учащиеся с математическим складом мышления чаще будут решать задачи, сравнивая величины, используя понятия «моль» и «коэффициент пропорциональности». Эти же способы разумно применять, если в условии задачи даны значения величин, кратные их молярным массам или объемам.

При гуманитарном складе мышления учащиеся лучше усваивают способы пропорции и приведения к единице. Эти способы рациональны и в том случае, если в условии даны числа, очень неудобные для сравнения или вычисления количества вещества. Например, совершенно не обязательно переводить объемы газов в количества, если речь в задаче идет о реакциях в газовых смесях.

Если нужно вычислить массы (объемы) нескольких веществ, участвующих в реакции, можно использовать готовую математическую формулу.

При расчетах алгебраическим способом необходимо умение составлять уравнение с одним, двумя или тремя неизвестными, и решать их, т.е. осуществлять перенос знания математики в курс химии.

В ходе решения задачи важно критически оценить, самостоятельно проанализировать ход поиска ее решения и полученный ответ. В процессе решения не исключены ошибки. В одних случаях – это следствие неправильного понимания или неудачного использования химического понятия или элемента задачи и порядка решения. В других – нарушение логики взаимосвязи известных и неизвестных величин, логики мышления при решении. В третьих – ошибки в математических расчетах.

Чем тщательнее будет сделан анализ решения задачи, тем эффективнее окажется процесс овладения данной методикой. Наконец, когда задача решена, следует записать ответ. Педагогической психологией выведен основной закон усвоения: воспринять – осмыслить – запомнить – применить – проверить результат.

Во время подготовки к ЦТ очень актуальным становится сокращение времени на решение химических задач. Это возможно в результате замены решения задачи и записи решения традиционным способом на решение при помощи таблиц и схем. Табличная или схематическая форма оформления задачи существенно упрощает решение: уменьшается количество записей, все данные классифицируются и находятся непосредственно перед глазами, сокращается время, необходимое для решения, легко просматриваются альтернативные способы решения и проверки полученного результата [3, 6, 7].

Табличная и схематическая форма записи очень компактна. Из неё устранены неинтересные с точки зрения химии математические операции. Учащиеся легко рассчитывают молярные массы веществ и их химические количества по данным в условии массам и объемам и записывают только результат вычислений. Кроме того, данные из условия сразу подставляются в таблицу, что позволяет избежать дублирования записей. Таблица или схема выявляет логику решения и позволяет расширить формулировки задач для более полной и углубленной характеристики химических реакций и химического равновесия, помо-



гает спланировать и наглядно представить решение задачи, её результат и углубленно понять химические процессы.

В этом случае формулы в уравнении реакции рассматриваются в качестве заголовков колонок таблицы, а в строчках записываются данные о веществах как имеющиеся в условии, так и полученные в процессе решения. Приведём некоторые примеры.

В смеси SO_2 и SO_3 на каждые 5 атомов серы приходится 12 атомов кислорода. Определите объёмную долю сернистого газа в смеси [4]

	$n(SO_x)$	$n(S)$	$n(O)$	$n(SO_x)$	φ
SO_2	x	x	2x	3	60
SO_3	y	y	3y	2	40
Смесь	x + y		2x + 3y	5	100

Найдите массовую долю формальдегида в формалине, в котором на 11 протонов приходится 9 нейтронов [4]

Вещество	Число p	Число n	n	$n(p)$	$n(n)$	M	m	w
CH_2O	16	14	1	16	14	30	30	25%
H_2O	10	8	y	10y	8y	18	90	75%
Смесь				16+10y	14+8y		120	100

Решение задач с помощью таблиц и схем можно рекомендовать только для старшей ступени средней школы, при подготовке к олимпиадам и ЦТ, когда большинство вычислительных операций осуществляется ребятами автоматически. К таким операциям можно отнести, например, нахождение химического количества вещества по известной массе, объёму или числу частиц; определение числа атомов в молекуле или структурной единице; нахождение массы раствора по объёму и плотности; массы вещества в растворе по массовой доле; состава газовой смеси по молярной массе; молярной массы газа по плотности или относительной плотности по другому газу. В этом случае все вычисления производятся в уме или с помощью калькулятора и записывается только результат. Последовательность вычислительных операций по мере возможности должна быть такой, чтобы не сбивать цифры на калькуляторе, это гарантирует высокую точность результата вычислений. Использование схематических записей при решении расчётных задач должно разумно сочетаться с краткой записью вычислений, чтобы в случае ошибки можно было её легко обнаружить и исправить.

Сокращение операций при решении задач способствует развитию интеллектуальных способностей учащихся, логического мышления, внимания, аккуратности в работе. Таким образом, развитие интеллектуальной сферы личности эффективнее всего происходит, когда усвоение знаний, умений и навыков из цели образования превращается в средство развития способностей учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архангельская, О.В. Решение задач: чем проще, тем изящнее / О.В. Архангельская // Химия в школе. – 1998. – №4. – С. 46-49.
2. Беляев, Н.Н. О системном подходе к решению задач / Н.Н. Беляев // Химия в школе. – 1998. – №5. – С. 46-49.
3. Бобков, А.В. К методике решения расчётных задач с использованием табличной формы записи / А.В. Бобков, А.Д. Михайлова // Химия в школе. – 1990. – №6. – С. 39-40.



4. Врублевский, А.И. Сборник конкурсных задач и упражнений по общей и неорганической химии / А.И. Врублевский. – Минск: Красико-Принт, 2002. – 116 с.
5. Дьяченко, В.К. Организационная структура учебного процесса и ее развитие / В.К. Дьяченко. – М.: Педагогика, 1989. – 159 с.
6. Новиков, Ю.Е. Применение опорных схем при решении расчётных задач / Ю.Е. Новиков, О.С. Заречнюк // Химия в школе. – 1991. – №5. – С. 31-33.
7. Прошлякова, Л.А. От закона к способу решения задачи / Л.А. Прошлякова // Химия в школе. – 1997. – №3. – С. 28-29.
8. Шалашова, М.М. Компетентностный подход: проблемы и перспективы / М.М. Шалашова // Химия в школе. – 2010. – №3. – С. 4-8.
9. Яковлев, Ю.Б. Использование условия химической задачи как программы для её решения / Ю.Б. Яковлев // Химия в школе – 1996. – №5. – С. 45-46.

УДК 371.3:372.854:37.041

Н.С. МИХАЙЛОВА

*УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,
г. Гродно*

СЦЕНИРОВАНИЕ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ФОРМА ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАНЯТИЯ ПО ХИМИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В настоящее время сценирование, как определенная форма работы с будущим, находит все большее применение в социально-гуманитарных науках. Актуальность сценирования в образовании связана с переходом на гуманистическую парадигму, с распространением деятельностного подхода, развитием мыследеятельностной педагогики. Изменение ценностных ориентиров в образовании привели некоторых исследователей к непринятию технологических подходов в педагогике как противоречащих идеям личностно ориентированного обучения (В.В. Гузеев, М.Е. Бершадский и др.). Распространение получает термин «образовательная технология», особенностью которой является признание вероятностного характера образовательного процесса, акцент на субъектности обучающегося.

Различают два типа технологий – стохастические и алгоритмические [1; 2]. Стохастические технологии нацелены на создание условий для самоопределения субъектов в ценностно-смысловых основаниях своей профессиональной деятельности и предполагают создание развивающей образовательной среды, опосредованно воздействующей на сознание обучающегося через организацию стимулов и условий, содержащихся в среде, и возможностей для собственной активности субъекта. Алгоритмические технологии используются с целью усвоения обучающимися конкретных предметных ЗУН, в них применяется прямое управление процессом за счет диагностических и коррекционных процедур. Часто используются технологии, включающие стохастические и алгоритмические элементы. При реализации стохастических технологий, как правило, разрабатываются сценарии занятий. Дидактическое сценирование подробно представлено в работах Н.А. Масюковой (например, [3]). Н.А. Масюкова разработала теоретические основы дидактического сценирования. Возможности и



перспективы использования дидактического сценарии в химическом образовании, а также вопросы развития самообразовательной деятельности (СОД) субъектов обсуждались нами ранее [5]. Подчеркивалось, что технология организации СОД студентов, включающие дидактические сценарии занятий как форму проектирования учебных занятий, достаточно перспективна для химического образования в вузе. В данной статье мы хотим продолжить тему и представить практические аспекты использования сценарии в химическом образовании.

В качестве примера приведем вариант сценария занятия по теме «Коррозия металлов» курса «Химия» для студентов технических специальностей. Данный сценарий разработан на основе Учебной программы «Химия» [6], составленной в соответствии с требованиями второго поколения образовательных стандартов Республики Беларусь и типовых учебных планов для студентов, обучающихся по специальностям машиностроительного профиля в УО «Брестский государственный технический университет». Целью изучения химии студентами машиностроительных специальностей является формирование у них системы химических знаний и опыта их применения, а также развитие химического мышления, для того чтобы будущие специалисты могли решать возникающие химические задачи в своей профессиональной деятельности [6]. Задачами обучения химии в вузе являются: 1) освоение химических знаний на основе важнейших законов современной химии для объяснения природных явлений и понимания сущности технологических процессов, связанных с получением, переработкой и использованием металлов, пластмасс и других важнейших конструкционных материалов; 2) формирование у студентов научного мировоззрения, понимания значения методов химической науки, направленных на познание окружающего мира; 3) формирование у студентов рациональных приёмов мышления, умения анализировать и систематизировать данные, получаемые в ходе химического эксперимента или решения задач; 4) развитие навыков самостоятельной работы, нацеленных на приобретение новых знаний, необходимых для будущей профессиональной деятельности [6].

Сценарий лабораторного занятия № 13 «Коррозия металлов»

Основные вопросы: коррозия металлов; классификация коррозионных процессов; механизмы электрохимической коррозии с кислородной и водородной деполяризацией; пассивация металлов; методы защиты от коррозии.

Основные задачи: усвоение (присвоение) студентами знаний о сущности, закономерностях коррозии металлов; формирование у студентов навыков организации самостоятельной деятельности; мыследеятельности (мышления, понимания, деятельности, коммуникации, рефлексии); освоение слушателями системного, критического мышления, обобщенных способов деятельности; развитие умений рефлексии своей деятельности, формирование на этой основе потребностей в СОД.

Предполагаемый результат:

– *В усвоении информационно-знаниевого компонента содержания студент знает:* классификацию коррозионных процессов; механизмы электрохимической коррозии с кислородной и водородной деполяризацией; пассивация металлов; методы защиты от коррозии; *умеет:* планировать и выполнять безопас-



ный химический эксперимент по теме; фиксировать и грамотно интерпретировать наблюдения; использовать полученные теоретические знания в профессиональной деятельности и быту.

– *В освоении деятельностного компонента содержания:* оперирование категориальным аппаратом науки; освоение техники проведения химического эксперимента: освоение техники рефлексирования деятельности; организация процесса мышления-понимания, мышления-рефлексии, мышления-понимания-рефлексии; схематизация.

– *В освоении личностного компонента содержания:* личностное отношение к знаниям, включение их в жизнедеятельность.

– *В развитии СОД студента:* мотивация на учебную деятельность и СОД; развитие способностей к планированию и рефлексии своей деятельности.

Учебные ситуации

Ситуация 1. Целеполагание и прогнозирование.

Назначение ситуации: создание условий для личностного принятия заданий, целеполагания, прогнозирования деятельности и результатов. Постановка задач деятельности.

Организация деятельности: участники слушают установочное сообщение преподавателя; знакомятся с комплексом заданий лабораторной работы; критериями оценивания; задают вопросы на понимание, уточнение; высказывают свои пожелания. Преподаватель обращает внимание студентов на важность предварительной проработки эксперимента: постановки цели, определения основных задач опыта, прогнозирования результатов; планирования и распределения функций в группе; подборе ресурсов и т.д.

Предполагаемый результат: представление студентов о целях, задачах лабораторного занятия; мотивация на освоение химических знаний; осознание важности предварительной подготовки эксперимента.

Ситуация 2. Инструктаж по технике безопасности.

Назначение ситуации: ознакомление с правилами техники безопасности.

Организация деятельности: участники слушают установочное сообщение преподавателя; изучают правила техники безопасности; задают вопросы на понимание, уточнение.

Предполагаемый результат: знание и четкое соблюдение техники безопасности при проведении химического эксперимента.

Ситуация 3. Выполнение лабораторных опытов.

Назначение ситуации: изучение процессов контактной коррозии металла в разных средах.

Организация деятельности: преподаватель организует работу с методическими указаниями к лабораторным и практическим работам [4]. Студенты читают задание, например, опыта № 1. Изучение процессов коррозии гальванической пары железо – медь в кислой и нейтральной средах: «Подготовьте к работе гальваническую пару, состоящую из железного стержня и медной пластины, для чего, в случае необходимости, зачистите поверхность металлов наждачной бумагой. Затем возьмите два чистых химических стакаиа объемом 50 мл. В один из них налейте примерно 1/3 объема 1 М раствора хлорида на-



трия (NaCl), а во второй – такой же объем 1 М раствора соляной кислоты (HCl). В каждый химический стакан добавьте по 2 капли 0.5 н раствора гексацианоферрата (III) калия ($K_3[Fe(CN)_6]$). Какова его функция?

Погрузите гальваническую пару железо-медь в раствор хлорида натрия. Отметьте время от начала погружения до появления устойчивой синей окраски. Затем ополосните гальваническую пару железо-медь дистиллированной водой и повторите опыт с раствором соляной кислоты.

По результатам опытов определите, в какой среде (кислой или нейтральной) скорость коррозии выше. Объясните полученный результат. Запишите уравнения анодных и катодных процессов, протекающих на электродах, и суммарное уравнение реакции, а также уравнение химической реакции, приводящей к образованию синей окраски раствора [4, с. 31]. Студенты приступают к выполнению опыта. Преподаватель организует работу в группах.

Возможные трудности и варианты развития ситуации:

а) студенты механически выполняют действия, не понимая сути происходящих процессов, и затрудняются с интерпретацией наблюдений. Преподаватель уточняет понимание студентами цели и основных задач опыта, наличие плана деятельности, наличие теоретических знаний по теме и предлагает студентам определить цель, задачи эксперимента, повторить теоретический блок. Проведение работы данной группы приостанавливается до момента готовности студентов к осмысленному выполнению опытов;

б) студенты работают неаккуратно или невнимательно (не соблюдают полностью требования задания), вследствие чего получают искаженные результаты. Преподаватель уточняет условия и процесс проведения эксперимента. В случае нарушения правил техники безопасности – отстраняет группу от работы и проводит повторный инструктаж для всей учебной группы. В случае отсутствия нарушений правил техники безопасности предлагает студентам путем мысленного моделирования выявить ошибки в своих действиях и повторно выполнить опыт;

в) студенты, выполнив по алгоритму первую часть опыта, не в состоянии опыт повторить с раствором соляной кислоты. Преподаватель уточняет понимание сути выполняемых опытов, наличия плана деятельности, предлагает студентам обратиться к теоретическим знаниям, поработать с текстами. Преподаватель наводящими вопросами приводит студентов к пониманию сути их затруднений, после чего работа продолжается;

г) в группе студентов активно работают не все студенты. Преподаватель уточняет план деятельности группы и внутригрупповое распределение функций; уточняет причины пассивности студентов. В случае плохого самочувствия – отстраняет от работы и направляет в медицинский пункт; в случае неподготовленности – предлагает ознакомиться с теорией и пройти тест, лабораторную работу выполнить в другое время и т.д.;

д) студенты успешно выполняют опыт, но не могут записать необходимые уравнения химических реакций (или записывают их неверно). Преподаватель указывает на неверно составленные уравнения реакций и предлагает, повторив теорию по теме, самостоятельно выявить и исправить ошибки. Если студентам это не удастся, преподаватель предлагает пройти тест по теме, чтобы выявить пробелы в знаниях;



е) студенты успешно самостоятельно выполняют опыты, фиксируют и объясняют результаты, оформляют работу, но при этом не соблюдают порядок на рабочем столе, допускают определенную небрежность в обращении с посудой, приборами и реактивами. Преподаватель уточняет соблюдение правил техники безопасности. В случае нарушения – студенты отстраняются от работы, вне зависимости от степени выполнения работы, и изучают правила;

е) студенты успешно самостоятельно и аккуратно выполняют опыты, фиксируют и объясняют результаты, оформляют работу.

Предполагаемый результат: правильное и безопасное выполнение эксперимента, грамотная интерпретация результатов, отражающая глубину понимания темы; умение самостоятельно определить цель, основные задачи опыта, исходя из его описания в задании; умение планировать предстоящую деятельность, заранее определять необходимое ресурсное обеспечение.

Ситуация 4. Защита лабораторной работы.

Назначение ситуации: контроль и оценивание результатов; создание условий для самоконтроля и самооценки.

Организация деятельности: преподаватель напоминает критерии оценивания. Каждый студент защищает лабораторную работу индивидуально. При защите преподаватель учитывает деятельность студента по выполнению эксперимента в группе. Преподаватель беседует со студентом по теме «Коррозия металлов», проверяет оформленную работу.

Возможные трудности и варианты развития ситуации:

а) студент предъявляет оформленную работу, но в ходе беседы показывает частичное знание вопросов темы. Преподаватель предлагает повторить теорию по теме;

б) студент показывает понимание сути проведенного эксперимента, не допустил ошибки в оформлении. Преподаватель предлагает решить одну или несколько контрольных задач по теме, например: задача № 2 «Статуя Свободы, установленная в Нью-Йорке состоит из медных листов, соединенных заклепками со стальным каркасом. Чтобы предотвратить контакт двух металлов, между ними находился слой изоляции из асбеста, пропитанного смолой. Однако со временем изоляция разрушилась, и металлы стали соприкасаться между собой. Запишите уравнения коррозионных процессов, которые протекают в месте контакта двух металлов. Какую потенциальную опасность может иметь применение асбеста в качестве изолирующего материала?» [4, с. 32] или задача № 15 «Многие «сенсационные» газетные статьи часто содержат недостоверную информацию. Так, в одной газетной публикации утверждается, что в районе падения Тунгусского метеорита обнаружено «затвердевшее пенообразное вещество», состоящее из алюминия, меди, железа, цинка и 20% калия. Могло ли вещество такого химического состава сохраниться неизменным со времени падения метеорита в 1908 году до момента обнаружения в наши дни? Какие химические реакции протекали бы с веществом такого состава в природных условиях?» [4, с. 34] и т.п.

Возможные трудности и варианты развития ситуации:

а) студент не справляется с решением задач, поскольку недостаточно хорошо знает теорию вопроса. Преподаватель задает наводящие вопросы, уточняя, какие вопросы студенту необходимо повторить;



б) студент частично решает задачи; верно составляет уравнения химических реакций, показывая знание механизмов электрохимической коррозии, но затрудняется с ответом на дополнительные вопросы задачи. Преподаватель уточняет причину затруднений (например, незнание, что такое асбест и т.д.). Если, получив подсказку, студент справляется с решением задачи, то преподаватель, уточнив вариант самооценки студента, оценивает знания студента и разъясняет оценивание. Если студент не справляется с решением задачи, ему предлагается другая задача;

в) студент успешно решает задачи. Преподаватель, уточнив вариант самооценки студента, оценивает знания студента и разъясняет оценивание.

Предполагаемый результат: контроль качества выполнения и оценивание результатов работы студентов, качества и глубины усвоения темы; создание условий для самоконтроля и самооценки студентами собственной деятельности.

Ситуация 5. Методологическая рефлексия.

Назначение ситуации: создание условий для развития рефлексии, методологической культуры участников.

Организация деятельности: участники анализируют свою деятельность на занятии, обращая внимание на процедурные аспекты и собственное состояние.

Преподаватель рефлексировать, обращая внимание на процедурные аспекты деятельности: целеполагание; прогнозирование; различение; постановка задач; коммуникация; рефлексия; констатирует успешность / неуспешность процедур, предлагает обсудить причины затруднений.

Студенты предполагают причины своих затруднений, знакомятся с техникой рефлексии. Преподаватель обобщает результаты занятия.

Предполагаемый результат: развитие методологической культуры и рефлексии студентов.

Отражение в дидактическом сценарии деятельностного и личностного компонентов содержания образования, вариантов развития учебных ситуаций, прогнозируемых результатов ситуаций и др., способствует соединению механизмов рефлексии и действия, самоорганизации субъектов образовательного процесса, реализует запуск механизмов СОД, рефлексивных процессов. Резюмируя, отметим, что дидактическое сценирование как форма планирования учебного занятия имеет универсальный характер и может быть успешно применено при преподавании различных учебных дисциплин, в том числе химических и экологических.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бершадский, М.Е. Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М.Е. Бершадский, В.В. Гузеев. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2003. – С. 33-47.
2. Куницкая, Ю.И. Основы педагогического профессионализма: учеб.-метод. пособие / Ю.И. Куницкая, Т.А. Бабкина. – Гродно: ГрГУ, 2007. – 162 с.
3. Масюкова, Н.А. Формирование стратегии обучения в виде дидактических сценариев уроков / Н.А. Масюкова // Столичное образование. – 2010. – № 6. – С. 16-22.
4. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу «Химия» по темам «Химия металлов» и «Коррозия металлов» для студентов специальностей Т.03.01 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения», Т.04.02 «Эксплуатация транспортных средств», Т.10.03 «Вычислительные машины, системы и сети», Т.11.03 «Автомати-



зация технологических процессов и производств», Т.19.01 «Промышленное и гражданское строительство», Т.19.02 «Производство строительных изделия и конструкций», Т.19.03 «Строительство дорог и транспортных объектов», Т.19.06 «Водоотведение, водоснабжение, очистка природных и сточных вод», С.04.02 «Мелиорация и водное хозяйство» / сост.: П.П. Строкач, В.А. Халецкий, С.В. Басов, Э.А. Тур; Брестск. гос. техн. ун-т. – Брест: БрГТУ, 2011. – 35 с.

5. Михайлова, Н.С. Дидактическое сценирование в химическом образовании: возможности и перспективы, влияние на самообразовательную деятельность обучающегося / Н.С. Михайлова // Новое в методике преподавания химических и экологических дисциплин: сб. науч. ст. / УО «Брестск. гос. ун-т им. А. С. Пушкина», УО «БрГТУ»; Редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2010. – С. 113-118.

6. Химия: учеб. программа для спец. 1-36 01 01 Технология машиностроения; 1-36 01 03 Технологическое оборудование машиностроительного производства; 1-37 01 36 Техническая эксплуатация автомобилей; 1-37 01 07 Автосервис / В.А. Халецкий, Е.К. Антонюк; реценз.: Е.И. Василевская (БГУ); кафедра химии УО «БГУ им. А.С. Пушкина». – УО «БрГТУ» / утв. 23.02.2010; рег. номер УД-367 / баз.

УДК 621.039.001.5

Э.А. МИХАЛЫЧЕВА, А.Г. ТРИФОНОВ

ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси, г. Минск

ОЦЕНКА РИСКА И ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНОЙ СТАНЦИИ КАК МЕТОДИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Основной задачей обеспечения безопасности атомной электростанции (АЭС) является защита населения, эксплуатационного персонала и окружающей среды от неприемлемого уровня радиационного воздействия, достигаемая техническими средствами и организационными мерами. Ядерная установка является техническим комплексом с высоким технологическим уровнем, с ней связана потенциальная опасность нанесения ущерба обществу и окружающей среде, а поэтому должны быть рассмотрены самые неблагоприятные сочетания эксплуатационных факторов и внешних воздействий.

В настоящее время приняты следующие *методы анализа безопасности АЭС*, которые в общем случае делятся на детерминистские и вероятностные [1].

Детерминистский метод предусматривает качественный анализ последовательности этапов развития аварий, начиная от исходного события через последовательность предполагаемых стадий отказов, деформаций и разрушения компонентов до установившегося конечного состояния системы. Ход аварийного процесса изучается и предсказывается с помощью математического моделирования и проведения сложных расчетов.

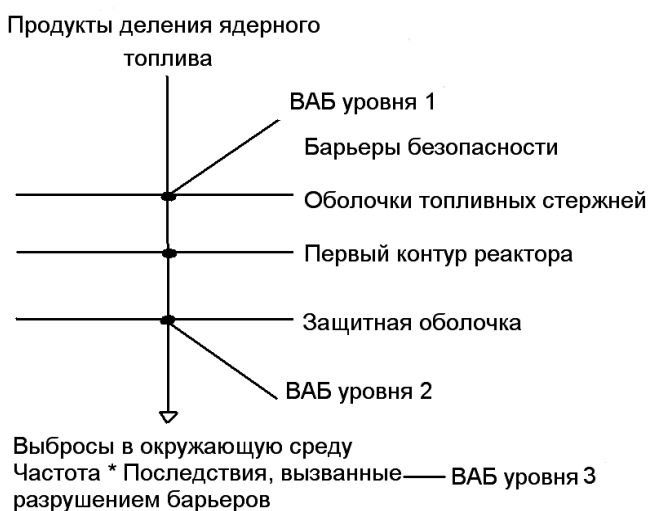
Вероятностный метод анализа безопасности (ВАБ) предполагает как оценку вероятности возникновения аварии, так и расчет относительных вероятностей того или иного пути развития процессов. При этом анализируются разветвленные цепочки событий и отказов оборудования, выбирается подходящий математический аппарат и оценивается полная вероятность аварий.

Методы ВАБ дополняют детерминистские методы исследования безопасности, т.е. оба метода применяются совместно.



Для атомных электростанций ВАБ обычно выполняется на следующих трех уровнях [1]:

- ВАБ уровня 1, который определяет риск повреждения тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ), находящихся в активной зоне и/или в бассейне выдержки;
- ВАБ уровня 2, который определяет риск и пути возможных радиоактивных выбросов в окружающую среду;
- ВАБ уровня 3, который оценивает влияние выбросов на здоровье, а также иные общественные риски, такие как загрязнение территории.



Концепция анализа риска энергоблока АЭС находится в соответствии с концепцией глубоко эшелонированной защиты (создание барьеров безопасности). На рисунке 1 показаны барьеры безопасности, нарушение которых исследуется при выполнении ВАБ.

Рисунок 1 – Связь уровней ВАБ с барьерами безопасности

Основные цели проведения ВАБ:

- обеспечить систематический анализ для получения уверенности в том, что проект отвечает общим целям безопасности и нет непропорционально большого вклада отдельной характеристики или исходного события в общее значение риска;
- обеспечить оценку вероятности возникновения тяжелого повреждения активной зоны и оценку риска крупных выбросов за пределы площадки;
- установить системы, для которых снижение вероятности возникновения тяжелых аварий или смягчение их последствий возможно путем улучшения проекта или модификации эксплуатационных процедур.

Целью полномасштабного ВАБ является оценка совокупного риска нежелательных последствий для энергоблока АЭС от всех возможных видов инициаторов (воздействий). В качестве основного источника опасности рассматривается радиоактивное вещество (тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы) в активной зоне и бассейне выдержки, жидкие радиоактивные отходы и т.д.). Численной мерой нежелательных последствий является риск, определяемый как вероятность возникновения ущерба в отношении населения и материальных ценностей. Математически риск (P) при эксплуатации энергоблока АЭС может быть представлен как произведение частоты события ($Ч$) на последствия (ущерб) (Π), обусловленные этим событием:

$$P = Ч \times \Pi$$

ВАБ уровня 1 для внутренних иницирующих событий (ИС), обусловленных отказами оборудования и ошибками персонала включает в себя выполнение следующих задач [2]:

- 1) сбор проектной и эксплуатационной информации об энергоблоке. Отбор и группирование эксплуатационных состояний энергоблока АЭС;



- 2) отбор и группирование инициирующих аварии событий (ИС); анализ критериев успеха;
- 3) моделирование аварийных последовательностей;
- 4) анализ надёжности систем, зависимостей и надёжности персонала;
- 5) разработка вероятностных моделей энергоблока АЭС;
- 6) выполнение количественных расчётов ВАБ-1;
- 7) анализ неопределённости, чувствительности и значимости;
- 8) оценка уровня безопасности по результатам ВАБ-1.

Выполнение ВАБ-1 носит итеративный характер, в большинстве случаев достаточно выполнить две итерации.

При выполнении ВАБ-1 данные для перечня возможных *эксплуатационных состояний энергоблока* (для режимов работы энергоблока на малом уровне мощности и в период останова может более 100) обычно получают из технологического регламента (для эксплуатируемых энергоблоков АЭС); опыта эксплуатации анализируемого энергоблока АЭС и энергоблоков АЭС с аналогичным типом реактора.

Одной из основных задач при *анализе и отборе ИС* является составление перечня внутренних ИС, для которых в последующем разрабатываются деревья событий (ДС). В перечень включаются все единичные или множественные отказы систем, оборудования, элементов или ошибочные действия персонала АС, возникновение которых приводит к необходимости выполнения одной или нескольких функций безопасности или приводит к автоматическому или персоналом введению в действие одной или нескольких систем безопасности.

Следующей задачей ВАБ-1 является разработка *вероятностных моделей безопасности АЭС*. Дерево событий (ДС) представляет собой логическую диаграмму, которая определяет множество возможных конечных состояний АЭС, каждое из которых является реализацией промежуточных событий, могущих повлиять на процессы развития аварии при заданном ИС.

Структура простейшего дерева событий, показанная на рисунке 2, является характерной и для более сложных деревьев событий.

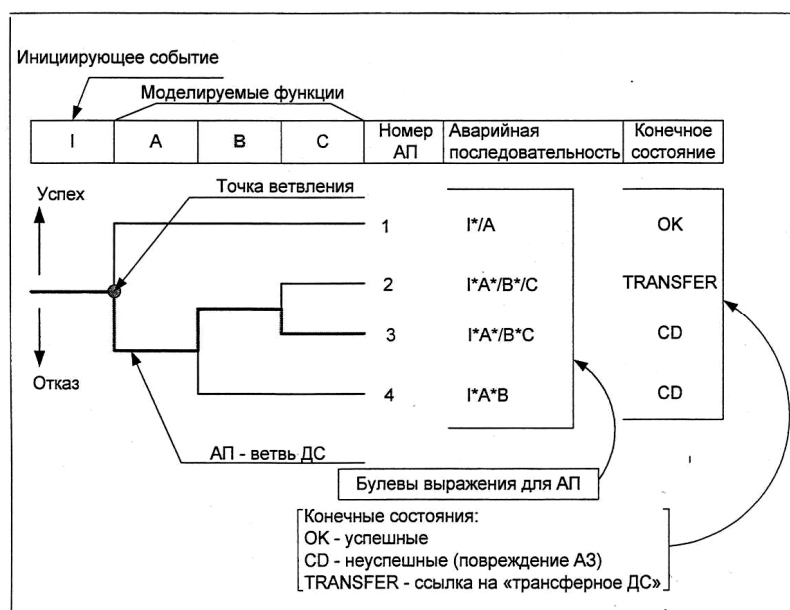


Рисунок 2– Структура дерева событий



Анализ *надежности систем* проводится с целью разработки логических моделей систем, корректно отражающих зависимости выполнения системой всех моделируемых функций от состояния компонентов системы, работы обеспечивающих систем, действий персонала или других факторов. Разработка и представление логической модели системы (дерева отказов) осуществляется обычно в графическом виде в среде выбранного программного кода и отображает параллельные и последовательные комбинации событий, которые могут привести к реализации заранее определённого нежелательного события.

Основными целями *интеграции модели* являются выполнение количественных оценок частоты тяжелого повреждения активной зоны для внутренних исходных событий, определение слабых мест проекта и доминантных вкладчиков в риск. Для интеграции модели необходимо выполнить загрузку в интегральную модель проекта деревьев событий; деревьев отказов систем; базы данных для первичных событий; наборов постулирующих событий; набор правил для минимальных сечений и т.д.

При выполнении ВАБ уровня 1 *оценка уровня безопасности энергоблока АЭС* проводится путём установления соответствия/несоответствия вероятности повреждения ядерного топлива (ТВЭЛ) целевому ориентиру по суммарной вероятности тяжелых запроектных аварий равному $1 \cdot 10^{-5}$ [3].

На рисунке 3 показаны некоторые результаты ВАБ-1, проведенного для энергоблока №5 Нововоронежской АЭС [2].



Рисунок 3 – Результаты ВАБ-1 энергоблока №5 Нововоронежской АЭС

Основными итогами проведения вероятностных оценок безопасности энергоблоков АЭС являются:

- установление показателей безопасности или показателей риска;
- сравнение их с показателями, характеризующими допустимый риск;



- перечень и детальное описание наиболее значимых АП в порядке убывания величины их вклада в частоту неуспешного конечного состояния;
- разработка проектов и сооружение по ним новых АЭС повышенной безопасности.

Решая задачи безопасности, необходимо учитывать психологическую сторону проблемы, которая сводится к тому, что никакой допустимый уровень выброса радиоактивных продуктов в аварийных ситуациях, даже если он не приводит к заметным последствиям, не воспринимается общественным мнением в качестве приемлемого, только концепция предотвращения всяких аварийных выбросов способна завоевать доверие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Острейковский, В.А. Безопасность атомных станций. Вероятностный анализ / В.А. Острейковский, Ю.В. Швыряев – М.: Физматлит, 2008. – 187 с.
2. Любарский, А.В. Вероятностный анализ безопасности АС уровня 1 / А.В. Любарский, Д.Е. Носков, Г.И. Самохин – М.: Труды НТЦ ЯРБ, 2010. – 166 с.
3. Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants. IAEA Safety Standards. – № SSG-3. – Вена, МАГАТЭ, 2010. – 193 с.

УДК 372.854

И.Б. МИШИНА, Т.А. БОРОВСКИХ, Г.М. ЧЕРНОБЕЛЬСКАЯ
ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва, Российская Федерация

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ

В настоящее время Россия переживает базисные изменения социально-экономической ситуации, суть которых в формировании рыночных отношений в экономике и либерализация социальной сферы. Важной составляющей перемен является вхождение России в современную информационную цивилизацию, когда объем информации удваивается каждые три года, список профессий обновляется более чем на 50% каждые семь лет и, чтобы быть успешным, человеку приходится менять место работы в среднем 3-5 раз в жизни. Фундаментальные академические знания в эпоху Интернет и электронных справочников перестают быть капиталом. От человека теперь требуется не столько обладание какой бы то ни было специальной информацией, сколько умение ориентироваться в информационных потоках, быть мобильным, осваивать новые технологии, самообучаться, искать и использовать недостающие знания или другие ресурсы.

Готовность к работе с информацией принято называть информационной компетенцией. По нашему мнению, формирование всех других компетенций обучающегося начинается именно с информационной компетенции.

А.В. Хуторской утверждает, что информационная компетенция формируется при помощи реальных объектов (телевизор, телефон, компьютер и т.д.) и информационных технологий (аудио- и видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет). В ее структуру входят умения и навыки учащихся по отношению к информации, содержащейся в учебных предметах и окружающем мире: само-



стоятельно искать, анализировать и отбирать информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее [1].

Целью нашего исследования является формирование информационной компетенции у учащихся в процессе изучения химии. Анализ научной литературы показал, что для формирования и развития у учащихся компетенций все шире применяются активные методы обучения и разнообразные педагогические технологии.

Для формирования информационной компетенции мы предлагаем использовать кейс-метод, который развивает способность воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной и невербальной форме, как на бумажных, так и на электронных носителях. Эта технология в Российской школе стала внедряться относительно недавно.

Кейс технологии представляют собой группу образовательных технологий, методов и приёмов обучения, основанных на решении контекстных задач. Их относят к интерактивным методам обучения, т.к. они позволяют взаимодействовать всем участникам учебного процесса (включая педагога). Название этой технологии произошло от латинского *casus* – запутанный необычный случай и от английского *case* – ситуация, а также портфель, чемоданчик, что отражает ее суть. Учащиеся получают от учителя информационный пакет (кейс), при помощи которого либо выявляют проблему и пути её решения, либо вырабатывают варианты выхода из сложной ситуации, когда проблема обозначена [2].

Кейс как метод обучения долгое время эффективно применялся в подготовке студентов экономических, медицинских и юридических специальностей. Один из первых курсов естествознания, ориентированный на кейс-метод, был разработан и опробован на практике Дж.Б. Конантом в Гарварде в 1949 г., однако кейсы рассматривались им только в лекционном курсе, без активного участия студентов.

Деятельность учителя при использовании кейс-метода включает в себя две фазы. Первая фаза представляет собой сложную творческую работу по сбору информации, созданию кейса и вопросов для его анализа. Она осуществляется за пределами аудитории и включает в себя научно-исследовательскую, методическую и конструирующую деятельность учителя. Вторая фаза – это работа учителя в классе, где он организует активную деятельность учащихся по работе с информационным пакетом. Для этого специально формируются небольшие группы учащихся с учетом их индивидуальных особенностей и когнитивных предпочтений.

В начале урока учитель выступает со вступительным словом, в котором разъясняет суть предстоящей школьникам работы, затем организует работу в группах, стимулирует дискуссию по ходу урока, оценивает вклад учащихся в анализ ситуации, подводит итоги.

Разработка кейсов по дисциплине «Химия» является одной из задач нашего исследования. Рассмотрим пример разработанного нами кейса для учащихся 9 класса по теме «Кристаллические решетки». В процессе анализа, предложенного в форме текста учебного материала в группах, обучающиеся должны выполнить следующие задания:

1. Определить тип кристаллической решетки, характерный для каждого из описанных веществ.



2. Охарактеризовать свойства веществ, на основании которых вы сделали свой вывод.

3. Записать в тетрадь информационно-логическую схему, иллюстрирующую взаимозависимость физических свойств вещества и его строения.

4. Коротко рассказать/написать об основных направлениях применения рассмотренных веществ.

1. Озон

Озoн (от древне-греческого – пахну) – состоящая из трёх атомов O_3 аллотропная модификация кислорода. При нормальных условиях – голубой газ. При сжижении превращается в жидкость цвета индиго. В твёрдом виде представляет собой тёмно-синие, практически чёрные кристаллы.

Плотность газа озона при нормальных условиях: 2,1445 г/л. Плотность жидкости при $-183^\circ C$: 1,71 г/мл, температура кипения: $-111,9^\circ C$, температура плавления: $-197,2^\circ C$.

Основное направление в применении озона – очистка. Озонирование, например, воды – технология очистки, основанная на использовании сильного окислителя. После взаимодействия с загрязняющими химическими и микробиологическими веществами озон разрушает их, а сам превращается в кислород. Достоинством этого метода является, во-первых, уничтожение озонем всех известных микроорганизмов: вирусы, бактерии, грибки, водоросли, их споры, цисты простейших и т. д., во-вторых, очень быстрое действие, в-третьих, превращении остаточного озона в кислород.

2. Натриевая селитра

Селитра – тривиальное название для минералов, содержащих нитраты щелочных и щелочноземельных металлов (в том числе их кристаллогидратов). Название, по всей вероятности, происходит от лат. *sal nitrum*.

Кристаллическая структура натриевой селитры островная: изолированные треугольники (NO_3^-) – соединены через ионы Na^+ . Облик кристаллов ромбоэдрический; природные формы: корки, порошковатые массы, редко – зернистые агрегаты и кристаллы. Цвет белый до желтоватого, красновато-коричневый, серый. Блеск стеклянный.

Твердость нитрата натрия: 1,5-2; плотность: 2300 кг/м^3 . Температура плавления: $308^\circ C$ (выше $t_{пл}$ разлагается на $NaNO_2$ и O_2). Хрупок. Легко растворим в воде. При $0^\circ C$ в 100 г воды растворяется 72,7 г вещества, раствор электропроводен.

Технический азотнокислый натрий (натриевая селитра $NaNO_3$) предназначен для химической, стекольной, металлургической, трубной и других отраслей промышленности; для получения взрывчатых веществ, ракетного топлива и пиротехнических смесей для придания огню жёлтого цвета.

Натриевая селитра – важное сырьё для получения азотной кислоты; в больших масштабах используется в качестве азотного удобрения.

3. Висмут (лат. *Bismuthum*)

Висмут был известен ещё в XV в., но самостоятельным элементом признан в середине XVIII в.

Висмут – очень легкоплавкий – температура плавления: $271,3^\circ C$; кипения: $1560^\circ C$; плотность: $9,80 \text{ г/см}^3$. Висмут очень хрупок; проволоку из него можно получить только продавливанием через узкое отверстие. Электропроводность висмута после расплавления увеличивается более чем вдвое.



Висмут – прекрасный теплоноситель в энергетических ядерных реакторах, так как имеет удачное сочетание свойств: интервал жидкого состояния составляет около 1300°C , он хорошо проводит тепло и очень стоек химически.

Основная область применения висмута – приготовление многочисленных легкоплавких сплавов, используемых в противопожарной аппаратуре. В автоматических огнетушителях ставятся плавкие предохранители, сделанные из сплава висмута с другими металлами. Как только воздух нагреется до температуры плавления сплава (а она может быть всего лишь 47°C), предохранительная проволока замкнётся, контакт расплавится и.... (а дальше всё зависит от устройства помещения – либо зазвенят предупредительные звонки и загорятся сигнальные лампы... Либо, если в помещении нет людей, из труб, спрятанных в стенах, хлынут струи воды).

Известный с 1860 г. сплав Б. Вуда (50% Bi, 25% Pb, 12,5% Sn и 12,5% Cd) имеет температуру плавления всего 68°C . Ясно, что ложкой, изготовленной из такого сплава, горячий чай в стакане уже не размешать. Сплав висмута со свинцом и ртутью плавится уже при трении и применяется для изготовления металлических карандашей.

4. Карборунд

Природный карбид кремния был впервые обнаружен в 1893 году в качестве небольшого включения в метеорите Каньон Диабло в Аризоне Фердинандом Анри Муассаном, в честь которого и был назван минерал в 1905 году.

Карбид кремния встречается на Земле очень редко, он широко распространён в космосе: в пылевых облаках вокруг богатых углеродом звезд, также его много в первозданных, не подверженных изменениям, метеоритах.

Вот уже несколько десятилетий получают и используют карбид кремния SiC – искусственный «полуалмаз». Распространённое название SiC – карборунд. Карборундовые точильные круги имеются в любой механической мастерской. Самые твёрдые токарные резцы из специальных сплавов легко заточить на карборундовом диске. Тонкий порошок SiC применяют для шлифовки твёрдых материалов. А среди известных всем «наждачных» шкур есть и карборундовые – это наклеенные на бумагу или ткань мельчайшие кристаллики SiC. Хотя карборунд уступает по твёрдости алмазу, но он значительно более жаростоек и плавится лишь при 2500°C . Плохо проводит электрический ток; из него делают стержни – нагревательные элементы – электрических печей. Как жаростойкий материал карборунд интересен и для ракетной техники.

Подобно другим высокотвердым керамическим материалам (оксид алюминия и карбид бора), карбид кремния используется как компонент композитной брони, применяемой для защиты вооружения и военной техники, а также в виде составного элемента слоистой брони керамика/органопластик противопульных жилетов. В бронежилете «Кожа дракона», созданном компанией Pinnacle Armor, используются диски из карбида кремния.

На изучение материала ученикам отводится пятнадцать минут. В процессе работы над текстом, выявив основные физические свойства, учащиеся сопоставляют их с изученными ранее закономерностями и делают выводы о строении веществ. Затем в ходе обсуждения учащиеся должны обосновать свою точ-



ку зрения, представить выводы в графической форме (в виде информационно-логической схемы). Вся проделанная таким образом работа ученика включает в себя основные элементы содержания информационной компетенции: анализ информации, формирование на его основе выводов и представление информации в различной форме. Таким образом, внедрение кейс-метода при освоении учебного материала при изучении химии будет способствовать формированию и развитию у учащихся информационной компетенции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеер, Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 216 с.
2. Козырева, Л. Метод кейс-стади и его применение в процессе обучения учащихся / Л. Козырева. – М.: Просвещение, 2005. – 250 с.

УДК 504.06

Г.И. МОРЗАК, С.С. МАРТЫНЮК, Н.В. СИДОРСКАЯ

УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Развитие современного общества невозможно представить себе без совершенствования образования в области охраны окружающей среды. В особой степени это актуально при подготовке инженерных кадров для различных отраслей промышленности.

Многие промышленные предприятия (химической, машиностроительной и других отраслей) базируются на устаревших технологиях, привозном сырье и представляют опасность для окружающей среды. Для устранения такого положения необходимо уделять особое внимание экологической подготовке будущих специалистов, которая формирует экологическое сознание.

В настоящее время для решения экологических проблем предложена концепция так называемого «устойчивого развития». Классическая формулировка устойчивого развития, предложенная Комиссией ООН по вопросам окружающей среды и развития еще в 1987 г. гласит, что общественное развитие является «устойчивым», если оно «позволяет удовлетворять потребности нынешних поколений, не нанося при этом ущерба возможностям, оставляемым в наследство будущим поколениям, для удовлетворения их собственных потребностей» [1-3].

Образовательный фактор – важная составляющая концепции устойчивого развития наряду с другими факторами. Сегодня образование представляется как принципиально новая, поисковая, перспективная сфера маркетинга. Особую роль среди непосредственного маркетингового окружения учебного заведения играет потребитель. Именно он определяет устойчивость развития системы образования и ее существования в целом. Для того чтобы знать, какой сейчас студент (реальный потребитель) и каким он будет завтра (потенциальный потребитель), необходим мониторинг потребителей. Его первым шагом выступает их ретроспективный анализ.



Для того чтобы образование было полноценным, необходимо начинать со студентов вузов и продолжать дальнейшее обучение специалистов, инженеров, рабочих и т.д. Основным является доведение до каждого участника технологического процесса его роли не только в самом производстве определенной операции, но и воздействию этой операции на окружающую среду.

В настоящее время в высших учебных заведениях, в том числе технических университетах, введены курсы по экологии, предоставляющие специальные знания по оценке, ликвидации или минимизации негативных последствий применения различных технологий. Следует, однако, признать, что получаемая студентами в рамках данных курсов информация носит отрывочный или узкоспециальный характер.

Согласно статистическим данным, в 1990 г. только 5% студентов технических вузов имели возможность получать специальную подготовку в области охраны окружающей среды, 8% будущих специалистов получали фрагментированное экологическое образование, остальная же часть студентов не имела никакой подготовки в области охраны окружающей среды. Сегодня 100% студентов имеют обязательную общую экологическую подготовку. Помимо этого, 10% студентов может получить специализацию в области охраны окружающей среды.

В международной природоохранной стратегии экологическое образование понимается как непрерывный процесс, способствующий осознанию каждым человеком в отдельности и обществом в целом жизненного значения природы и приобретению ими знаний и умений, направленных на оптимизацию их взаимодействия с окружающей средой.

Необходимо разрабатывать такие программы образования, которые предполагали бы осознанность экологических вопросов и экологической этики. Также назрела необходимость внедрения нового учебного плана, обеспечивающего оптимальное сочетание теоретической и практической подготовки учащихся к применению знаний в быстро меняющемся мире. Достижение этой цели в свою очередь предполагает широкое распространение усовершенствованных, «активных» форм и методов обучения – это методы, при которых студент сам несет ответственность за полученные им знания.

Обучение на основе практического опыта базируется на том, что получению знаний предшествует практика. Таким образом, студент самостоятельно осваивает знания из своего же практического опыта. Никто, кроме него самого, не может сказать, что ему необходимо учить и какая информация окажется для него более важной. Только от самого студента зависит, сможет ли он использовать полученные знания себе на пользу. На преподавателя в данном случае возлагается роль организовать в аудитории такую атмосферу, которая бы оптимизировала процесс усвоения материала. В образовательной пирамиде предлагается много различных способов преподавания. Объединение таких разнонаправленных методов придает преподаванию более творческий характер и позволяет студентам проявлять активность в различных видах работы. Кроме того, это улучшает восприятие и понимание студентами материала, потому что многие методы, обозначенные в пирамиде, развивают у обучаемых навыки коллективной работы, что ведет к повышению между ними взаимодействия.



В настоящее время во многих высших учебных заведениях, в том числе технических университетах, введены дисциплины по экологии, предоставляющие специальные знания по оценке, ликвидации или минимизации негативных последствий применения различных технологий. Следует, однако, признать, что получаемая студентами в рамках данных курсов информация носит отрывочный или узкоспециальный характер. Навыки же практической экологии должны прививаться параллельно и во взаимодействии с инженерно-техническими дисциплинами.

На первом уровне экологическое образование всех специальностей должно базироваться на общетеоретическом курсе основ экологии в соответствующем инженерном преломлении, объем и направленность которого следует выбирать с учетом специфики факультетов. В нем должны рассматриваться основные закономерности функционирования природных систем, их структурно-функциональные особенности, включая потоки энергии, круговороты веществ и т.д., основы их имитационного моделирования, а также некоторые прикладные аспекты экологии, которые на отдельных факультетах могут рассматриваться в рамках специальных курсов в соответствии с конкретной специальностью.

Существуют разные определения промышленной экологии, каждое акцентирует значимость того или иного аспекта. Ниже мы приводим одно из последних определений, которое без больших оговорок было принято как промышленниками, так и учеными. *Промышленная экология является средством, с помощью которого человечество может сознательно и рационально прийти к наиболее приемлемому уровню потенциальной емкости Земли и поддерживать его в сбалансированном состоянии в условиях непрерывной экономической, культурной и технологической эволюции. Концепция рассматривает промышленность как систему, не изолированную от окружающих систем, а тесно с ними взаимодействующую. В этом заключается системный подход, задачей которого является оптимизация совокупного материального цикла, который включает потоки первичных и обработанных материалов, деталей, новых и старых товаров и конечных отходов. Факторами, подлежащими оптимизации, являются ресурсы, энергия и капитал.*

Таким образом, подтверждается необходимость преподавания в техническом вузе дисциплин экологической направленности.

В профессиональном образовании важная роль нередко принадлежит работодателям, которые обеспечивают обучение непосредственно на рабочих местах. Государство заинтересовано в сотрудничестве с работодателями по двум основным причинам: совместная оплата профессионального образования самим обучаемым и его будущим работодателем помогает экономить государственные средства; важно как можно теснее связать профессиональное образование с потребностями рынка труда.

Конкретные навыки лучше всего получать в ходе обучения непосредственно на рабочем месте, особенно в условиях быстрых прогрессивных изменений в технологии производства. По мнению международных экспертов, система государственного профессионального образования оправдана в основном в тех случаях, когда работодатель сам не в состоянии наладить приемлемое обучение. Качественное общее образование, предшествующее поступлению на работу, –



лучшая гарантия того, что человек сможет на протяжении своей рабочей карьеры обретать навыки, а также того, что работодатель будет заинтересован во вложении денег в профессиональное обучение такого работника. Особенно важной считается способность работника правильно излагать свои мысли, а также применять знание основ математики и естественных наук для самостоятельного анализа и решения возникающих задач.

Следовательно, можно сделать вывод, что в модели экологического образования знания об окружающей среде, о взаимоотношениях человека и природы должны пронизывать всю систему образования.

Таким образом, экологическое образование и воспитание должны представлять собой четкую систему, включающую подсистемы: дошкольное воспитание, образование школьников, учащихся колледжей, техникумов, студентов вузов, повышение природоохранной квалификации управленческих кадров всех категорий рабочих и служащих, неформальное образование в области охраны природы вне стен учебных заведений.

Ведущим в алгоритме управления образованием необходимо сделать экологический общеобразовательный стандарт, которым должны овладеть студенты под руководством опытных преподавателей. Стандарт не только может решить проблему экологического обучения, но и защищать личность от возможности экологической некомпетентности организаторов образования, обеспечить право личности на здоровую среду и экологическую информацию о ее состоянии. Экологическое образование в наше время становится одной из фундаментальных основ формирования личности. Без знания экологических закономерностей немислим переход современного общества к устойчивому развитию формирования информационно-экологического общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каропа, Г.Н. Теоретические основы экологического образования / Г.Н. Каропа. – Минск: НИО. – 1999. – 188 с.
2. Инновации в географическом и экологическом образовании / под ред. Н.С. Касимова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 230 с.
3. Инновационные подходы к проектированию основных образовательных программ по направлению высшего профессионального образования «Экология и природопользование» / Н.С. Касимов [и др.]; под ред. проф. Э.П. Романовой. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 136 с.

УДК 37.072

А.Г. МУРАВЬЕВ

ЗАО «Крисмас +», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Последнее десятилетие характеризуется бурным развитием средств обучения новых типов. В структуре учебных планов введены новые экологизированные дисциплины, а во многие традиционные предметы и курсы включены содержательные модули, посвященные изучению качества окружающей среды, экологической безопасности, охране здоровья, экологических аспектов разнообразной профессиональной деятельности. Были созданы средства обучения и



учебно-методические комплекты, которых раньше не было; появились также и соответствующие образовательные технологии. В педагогической практике такие технологии по праву можно отнести к современным и инновационным.

Экологически ориентированные практикумы и учебно-исследовательские работы в настоящее время имеют место во многих предметах естественнонаучного цикла в общем образовании, в общеобразовательных и профильных курсах в профессиональном образовании, а также в системе дополнительного образования. Такие практикумы проводятся в формах лабораторных и полевых практических работ, имеют разнообразную тематику. Тематика работ может охватывать вопросы экологической оценки состояния окружающей среды, экологической безопасности, исследования качества и безопасности питания, охраны здоровья, инженерной защиты окружающей среды и многие другие вопросы, предполагающие анализ проб объектов окружающей среды и интерпретацию полученных данных с предметных позиций.

Педагогические технологии экологической учебно-исследовательской работы имеют ряд характерных особенностей, напрямую связанных с качеством соответствующих учебных изделий (полевых лабораторий, мини-экспресслабораторий, тест-комплектов, тест-систем и т.п.). Учебные изделия становятся средствами обучения в совокупности с их учебно-методической, дидактической, информационной обеспеченностью, при условии функционирования в конкретной образовательной среде с помощью образовательных технологий. Состояние и тенденции развития в России оборудования для экологической учебно-исследовательской работы и практикумов позволяют рассматривать его фактически как межпредметную систему средств обучения, инструмент обновления содержания образования, и потенциально – как источник формирования новых компонентов содержания образования [1].

Экологический практикум представляется в настоящее время как особый вид учебного эксперимента. Выполняемые в ходе экологического практикума исследовательские работы представляют собой особый вид учебного эксперимента, который характеризуется специфическими свойствами.

Наглядность и выразительность опытов обеспечивается выбором цветowych объектов и методов, имеющих яркую окраску и хорошо заметных в условиях эксперимента (цветовые шкалы образцов окраски проб).

Доступность и убедительность состоит в исследовании объектов, имеющих большую значимость в жизни каждого человека, затрагивающих качество жизни и экологическую безопасность и поэтому имеющих очевидную практическую направленность. Так, при изучении качества питьевой воды обучающийся может для исследования принести воду из домашнего источника; при исследовании доброкачественности продуктов – образцы продуктов (овощей, фруктов, мяса, рыбы, молока) из дома или магазина; при оценке качества (состава) воздуха на исследование можно отобрать воздух класса или выдыхаемый самим ребенком; наличие радиационного загрязнения можно проверить у образца продукта, личной вещи, почвы с дачного участка и т.п.

Достоверность получаемых данных обусловлена использованием в качестве модулей для комплекта учебного изделия всесторонне испытанных и апробированных изделий – полевых лабораторий, тест-комплектов и т.п. Ряд ис-



пользуемых измерительных инструментов (индикаторные трубки, тест-комплекты, приборы оценки физических параметров) сертифицированы в Российской Федерации. Таким образом, при соблюдении правил применения данного оборудования, у обучающихся или учителей не возникает поводов к неверному толкованию фактов или сомнений в доказательности и достоверности опыта с учетом уровня подготовки обучающихся.

Следует отметить характерную *межпредметную специфику* данного вида учебной деятельности, выражающуюся в технологической унификации используемого оборудования и способов его применения.

Важным фактором для обеспечения *безотказности эксперимента* и надежности достижения учебных задач у потребителя является качество самих изделий. Качество продукции должно гарантироваться производителем в соответствии с действующим в Российской Федерации законодательством.

Ниже мы предлагаем наше видение системы показателей, с помощью которых можно характеризовать качество рассматриваемых средств обучения.

1. *Педагогические показатели.* Педагогическая специфика применения рассматриваемых средств обучения отражает содержание многих предметов (курсов) элементами или системой экологически ориентированной практической деятельности, поддерживая изучаемую программу на минимально достаточном (обязательном) или расширенном (углубленном) уровне. Тем самым формируется компетентность обучающихся как способность мобилизовать имеющиеся знания, умения и опыт для решения конкретной учебной или практической жизненной задачи.

Изделия, с использованием которых выполняются работы по исследованию окружающей среды, являются техническими устройствами и служат для наблюдения, отслеживания, измерения, контроля, а также изучения экологических процессов, явлений и закономерностей. Из приведенных в статье [2] данных следует, что одно и то же (однотипное) оборудование может применяться в учебном процессе через разнообразные формы учебного эксперимента – как традиционные, так и инновационные, и это также соответствует принципу унификации. При этом максимальную сложность (повышенный специальный уровень) представляют задачи, характерные для профессионального образования. Таким образом реализуется принцип преемственности образования, когда в учреждениях профессионального общего и среднего образования происходит допрофессиональная ориентация и начальная профессиональная подготовка, а при продолжении образовательного маршрута на более высоком уровне полученные знания и навыки используются и умножаются в профессиональном образовании.

Рассматривая использование оборудования в ходе учебных исследований окружающей среды в аспекте допрофессиональной подготовки, имеющей место в тех или иных предметах (химия, биология, технология, география, экология, основы безопасности жизнедеятельности), в образовательных учреждениях системы профессионального общего и среднего образования, экологический практикум позволяет формировать у обучающихся начальные трудовые навыки и умения, осуществляя межпредметные связи и экологическое воспитание, а также содействуя трудовому воспитанию и обучению приемам и методам производительного труда в последующем производственном обучении.



2. *Эргономические показатели.* Именно эргономические показатели характеризуют комплекс гигиенических, антропометрических, физиологических и психологических требований к учебным изделиям, адекватных возможностям учителя и обучающегося и нацеленных на оптимизацию их деятельности.

Эргономические показатели средств обучения рассматриваемого назначения (т.е. предполагающих, по сути, химический эксперимент) во многом обусловлены безопасностью применения и требуют отдельного рассмотрения (см. ниже).

3. *Показатели унификации.* Унификацию комплектного оборудования, являющуюся важным звеном стандартизации, мы рассматриваем в конструкционном, технологическом и методическом направлениях.

Конструкционная унификация состоит в модульно-блочном построении укладок различного назначения, сформированных, несмотря на разнообразие изделий, всего из нескольких разновидностей укладочных контейнеров, что позволяет создать узнаваемый фирменный стиль компании-производителя, которая должна завоевать доверие потребителей и добиться известности на рынке средств обучения (см. «Эстетические показатели»).

Технологическая унификация в изделиях для оценки состояния окружающей среды (экологического практикума) также предусматривает, что различные изделия (тест-комплекты, мини-экспресслаборатории, полевые лаборатории) произведены на основе единой базы комплектующих, а также единого технологического цикла приготовления и контроля качества готовых аналитических растворов и реактивов.

Технологическая унификация неразрывно связана с методической унификацией – т.е. с используемыми методами и технологиями работы с изделиями. Такая (методическая) унификация подразумевает собой не только стандартизацию используемого оборудования и способов его применения, но и обусловлена необходимостью пользоваться, в принципе, однотипным оборудованием при учебной деятельности в различных предметных областях, причем одна и та же информация о состоянии окружающей среды трактуется по-разному. Вместе с тем, разработка и организация серийного производства однотипных изделий для решения сходных учебных задач в разных предметах не имели бы смысла.

4. *Эстетические показатели.* Эстетические показатели учитывают не только красоту и внешнюю привлекательность (важно при формировании позитивного настроения обучающихся и учителей на работу), но и рациональность конструкции, гармонизацию цветовых решений, формы, пропорциональности, типов укладок и т.п.

Например, наборы химических средств, ранцевые полевые лаборатории по исследованию воды и водных вытяжек «НКВ-Р», почвы «РПЛ-почва», класс-комплекты для учителя и учеников «ЭХБ», мини-экспресслаборатории «Пчелка» при схожести в комплектации имеют свои особенности в устройстве (наполняемость, конструкция, материалы, цветовое оформление и т.п.). Это позволяет обеспечить необходимый комфорт в их применении, позволяя пользователю максимально сконцентрироваться на процессе.

К показателям фирменного стиля учебных изделий можно отнести также удобные принадлежности, хорошо узнаваемые на рисунках визуального ряда.



Это значительно облегчает узнавание и выбор принадлежностей для работы, а также безошибочное выполнение операций с ними.

Несмотря на то, что эстетические показатели качества для рассматриваемых средств обучения не являются основополагающими в системе качества учебных изделий, именно данные показатели прежде всего оказываются в поле зрения обучающихся и учителей и в значительной мере формируют позитивную установку потребителей.

5. Показатели безопасности. Экологическая оценка показателей окружающей среды (т.е. химических экологических параметров) в исследовательских, проектных работах и практикумах проводится в рамках различных предметов, как уже отмечалось, с элементами химического эксперимента. Обеспечение безопасности работ экологического практикума реализуется в аспектах активной и пассивной безопасности.

Факторы *активной безопасности* при выполнении эксперимента формируются на основе конструктивных и технологических характеристик изделий, обусловленных методикой выполнения экспериментов:

– обучающимся доступны минимальные количества химических веществ, проб и образующихся отходов. Практически каждое учебное изделие может рассматриваться как микролаборатория;

– во многих учебных изделиях расходуемые в эксперименте реагенты предоставляются обучающемуся в необходимом количестве непосредственно перед работой;

– отбор и добавление реагентов осуществляется простыми и безопасными принадлежностями;

– использованию обучающимися средств индивидуальной защиты, имеющих в каждом комплекте оборудования – защитных перчаток, защитных очков, а в обоснованных ситуациях (например, при лабораторных работах) – защитных халатов.

К факторам *пассивной безопасности* можно отнести:

– обязательное инструктирование обучающихся о правилах безопасной работы с химическими веществами, о правильных и безопасных приемах выполнения операций;

– использование клеенок (поддонов) для защиты мебели.

Вышеизложенное особенно актуально для экспериментов, проводимых вне кабинета химии (например, в кабинете технологии).

6. Патентно-правовые показатели и сертификация. Характеризуют современность технических решений, использованных в изделии, их обновляемость и патентную защиту. Естественно, что в ситуации выбора потребитель предпочтет такие средства обучения, которые являлись бы *современными научно-техническими решениями и технологическими разработками*, защищенными патентами и сертифицированными.

С развитием и расширением предлагаемых возможностей в материальном обеспечении учебно-исследовательской деятельности и практикумов соответствующую важность приобрели вопросы качества применяемых средств обучения. Особого внимания в этой части заслуживают дисциплины, имеющие эко-



логическую направленность. Только чёткое понимание особенностей организации конкретного учебного эксперимента и точное формулирование соответствующих требований к оборудованию позволит обеспечить требуемое качество учебного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Муравьев, А.Г. Качество средств обучения для исследования окружающей среды в экологическом практикуме в учреждениях общего (полного) среднего образования / А.Г. Муравьев, А.А. Мельник, Б.В. Смолев // Качество средств обучения: сборник статей / Отв. редактор Е.В. Волошинова. – М.: ИСМО РАО; СПб.: «Крисмас+», 2012. – С. 88-105.
2. Муравьев, А.Г. Экологический практикум как новый компонент содержания образования / А.Г. Муравьев // Перспективы разработки, тенденции развития и опыт стандартизации средств обучения: сборник статей / Отв. редактор Е.В. Волошинова. – М.: ИСМО РАО; СПб.: «Крисмас+», 2009. – С. 54-57.

УДК 373.5.016:57 + 373.5.016:54

В.Н. НАРУШЕВИЧ

*УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск*

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Профессиональное становление будущего педагога является многоаспектной и многоуровневой проблемой, требующей системного разрешения и поиска концептуальных идей, адекватных ее сущности. Решение данной проблемы предполагает обоснование теоретико-методологических положений и позиций, отвечающих задаче профессионального становления будущего педагога.

Предметная система обучения, как и соответствующие предметные методики, многие годы развивались по пути дифференциации, с четкой ориентацией на специфику объектов, на логику и методологию научного познания, понятийно-терминологический аппарат базовых наук. В процессе дифференцированного развития обогащался теоретический аппарат частных методик. В нем четко обозначились предмет, принципы и закономерности предметного обучения, проблемы и методы исследований, что позволило им стать самостоятельными педагогическими науками. Все это привело к очень слабому взаимодействию предметных методик и образованию разрыва между теорией и практикой предметного обучения.

Междисциплинарные связи разрешают существующее в предметной системе обучения противоречие между разрозненным усвоением знаний и необходимостью их синтеза, комплексного применения в практике, трудовой деятельности и жизни человека. В современной дидактике необходимость взаимопроникновения содержания учебных дисциплин не вызывает сомнений. Методологической основой междисциплинарной интеграции является интегративный подход в профессиональном образовании. Но междисциплинарная интеграция настолько многогранное явление, что до сих пор нет единой, целостной методики, воплощающей идеи междисциплинарности в учебном процессе высшей школы.



Интегративный подход означает реализацию принципа интеграции в любом компоненте педагогического процесса, обеспечивая его системность и целостность. Интегративный подход предполагает объединение в целостное единство разных научных, а следовательно, и образовательных областей и процессов. Это единство обеспечивается общими идеями, целями и принципами образования, а также определенными механизмами интеграции. Несомненно, идея интеграции методик предметного обучения, их продуктивного диалога должна найти отражение и в системе методической подготовки учителя (преподавателя) биологии и химии.

Интеграция, как утверждают И.Д. Зверев и В.Н. Максимова, есть процесс и результат создания неразрывно связанного, единого, цельного. В обучении она осуществляется путем слияния в одном синтезированном курсе (теме, разделе программы) элементов разных учебных предметов, слияния научных понятий и методов разных дисциплин в общенаучные понятия и методы познания, комплексирования и суммирования основ наук в раскрытии межпредметных учебных проблем [1].

Процессы интеграции проявляются лишь в единстве со своей противоположностью – процессами дифференциации. Примером проявления такого рода единства может служить возникновение комплексных наук на стыках существующих. Соединение понятий и методов различных наук закономерно сопровождается дифференциацией знания и методологии. Интеграция и дифференциация – это две противоположности, которые не могут существовать друг без друга.

Междисциплинарная интеграция обеспечивается определением междисциплинарных целей и задач обучения; проведением горизонтальной и вертикальной интеграции дисциплин; выявлением междисциплинарных связей внутри отдельных блоков и между основными блоками интегрируемых дисциплин; выделением курсов, формирующих основные фундаментальные понятия; их структурированием, составлением сети дисциплин и семантических понятий; определением последовательности обучения на разных уровнях подготовки.

Интеграция предполагает не простое объединение (дополнение) элементов обучения (понятий, методов и т.д.), но преодоление таких противоречий, которые невозможно разрешить средствами одного предмета. Говоря об интеграции как научной категории педагогики, можно интерпретировать ее двояко:

- как принцип развития педагогической теории и практики;
- как процесс установления связей между объектами и создания новой целостной системы [2].

Интегративное обучение есть реализация подхода, который представляет собой разработку методов деятельности, конструирование сложных развивающихся объектов и процесса их исследования на основе объединения различных свойств, моделей, концепций (принцип интегративности). Объектом конструирования и исследования здесь выступает обучение, рассматриваемое как система и процесс установления интегративных (междисциплинарных) связей.

Таким образом, интегративный подход включает интеграцию как принцип конструирования системы обучения и как процесс установления связей между элементами системы. При этом выявляется специфическая методологическая функция интеграции в обучении (по сравнению с межпредметными связями), а



именно – создание качественно нового продукта (идеи, смысла, элемента и т.д.) на основе разрешения противоречий. Это значит, что процесс интегративного обучения осуществляется в режиме постоянного творческого саморазвития, выработки инновационных педагогических средств конструирования целостного педагогического процесса.

Особые условия и возможности для использования интегративного подхода в предметно-методической подготовке учителя-естественника обеспечивает то, что в большинстве вузов обучение студентов осуществляется по сдвоенным специальностям, в результате чего выпускник получает квалификацию преподавателя биологии и химии. Однако вузовские курсы методики обучения химии и биологии, как правило, слабо взаимосвязаны между собой, что способствует дублированию учебного материала, препятствует формированию у студентов единой системы методических понятий, не раскрывает возможности переноса и взаимного использования продуктивных методов и технологий предметного обучения. В связи с этим мы занимаемся разработкой единой системы методической подготовки учителя (преподавателя) биологии и химии на основе интегративного подхода.

Анализ вузовских программ и учебных пособий по методике обучения биологии и химии показал, что в них можно условно выделить два основных раздела: общие и частные вопросы методики предметного обучения. При этом наибольшие возможности для интеграции имеют общие разделы предметных методик, которые могут быть содержательно сгруппированы относительно восьми основных модулей:

1. Методика предметного обучения как наука и учебная дисциплина.
2. Цели и задачи обучения биологии и химии.
3. Принципы отбора, структура и специфика содержания биологии и химии.
4. Методы и технологии обучения биологии и химии.
5. Средства и материальная база обучения биологии и химии.
6. Учебный химический и биологический эксперимент.
7. Организационные формы обучения химии и биологии.
8. Контроль результатов обучения биологии и химии [3,4].

Интеграция предметно-методического содержания в рамках этих модулей должна осуществляться через: а) общие проблемы предметных методик; б) общие понятия методики; в) общие компоненты процесса обучения; г) общие закономерности процесса обучения; д) общие виды учебной и научной деятельности.

Содержание и цели изучения методики обучения биологии и химии позволяют создать модульный интегрированный курс, целью которого является формирование общепредметных умений в когнитивной, оценочной, коммуникативной, управленческой, креативной деятельности. Создание модуля предъявляет обязательные требования:

– согласованность по времени изучения отдельных учебных дисциплин, при которой каждая из них опирается на предшествующую понятийную базу и создает основу успешного усвоения понятий на междисциплинарной основе;

– преемственность и непрерывность в развитии понятий, предусматривающая их непрерывное развитие, наполнение новым содержанием, обогащение новыми связями;



- единство в интерпретации общенаучных понятий;
- осуществление единого подхода к организации учебного процесса во всех компонентах модуля.

Таким образом, в настоящее время существуют все предпосылки для реализации интегративного подхода в процессе профессионально-методической подготовки будущего учителя биологии и химии. Это обосновывается интегративными процессами в науке и образовании. Вследствие этого, структура содержания школьных курсов биологии и химии, несмотря на их специфику, имеет единый набор дидактических единиц (понятия, законы, теории, факты и методы исследования). Анализ методов обучения химии и биологии свидетельствует о единстве выполняемых ими дидактических функций, возможности использования единой классификации и подходов к выбору конкретного метода обучения. Результатом интеграции будет выступать: создание единой системы методической подготовки учителя (преподавателя) биологии и химии на основе интегративного подхода, устранение дублирования и разобщенности преподаваемых дисциплин, профессиональная готовность выпускника к будущей профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зверев, И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М.: Педагогика, 1981. – 160 с.
2. Безрукова, В.С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике / В.С. Безрукова. – Монография, Екатеринбург.: Изд-во гос. инж.-проект. ин-та, 1994. – 152 с.
3. Нарушевич, В.Н. Интегративный подход к методической подготовке будущих учителей биологии и химии / В.Н. Нарушевич, Е.Я. Аршанский // Веснік ВДУ. – 2011. – №3. – С. 120-124.
4. Нарушевич, В.Н. Интегративный подход как методологическая основа методической подготовки будущего учителя-естественника / В.Н. Нарушевич // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XVI(63) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 16-17 марта 2011 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: И.А. Щурок (гл. ред.), А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – Т.2. – С. 157-159.

УДК 544.777:532.73

А.С. НЕВЕРОВ, И.В. ПРИХОДЬКО, Д.А. ВЛАСЕНКО

*УО «Белорусский государственный университет транспорта»,
г. Гомель*

ПРИНЦИПЫ ПОДБОРА СОСТАВА СМЕСИ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОЛИМЕРОВ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО ХИМИЧЕСКИМ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

В лабораторных практикумах по химическим и экологическим дисциплинам и при проведении НИРС и УИРС используются растворы различных реагентов. При их приготовлении приходится сталкиваться с проблемой подбора растворителей. Для полимеров, в связи с особенностями их строения, решение этой проблемы является весьма актуальным. В то же время в учебной литературе для технических и, даже, классических университетов практически отсутствует необходимая для этого теоретическая база.



Как известно, среди задач, решаемых алхимиками, на второе место по важности после открытия «философского камня» они ставили создание универсального растворителя. Ни то, ни другое так и не было открыто и, что касается универсального растворителя, никогда, по-видимому, открыто не будет. Этому препятствует теми же алхимиками установленное правило «подобное растворяется в подобном». Невозможно создать вещество, подобное любым другим веществам. С другой стороны, теоретически возможно подобрать (точнее сконструировать) растворитель для любого вещества, имея инструмент (теорию) для «подгонки» состава и строения растворителя к аналогичным характеристикам растворяемого вещества, то есть, делая их «подобными» друг другу. Очевидно, что модифицировать индивидуальные растворители для достижения этой цели – задача выполнимая, но чрезвычайно сложная. Необходимо использовать методы синтеза для внедрения в молекулы растворителя требуемых функциональных групп и технологические методы придания молекулам определенной конфигурации, а материалу в целом – определенной надмолекулярной структуры. Гораздо проще задача решается с использованием смеси растворителей. Вводя в смесь в определенных пропорциях растворители, содержащие требуемые функциональные группы, можно создавать «модель» растворяемого вещества, удовлетворяющую «правилу подобия».

Естественно, на самом деле все обстоит гораздо сложнее. Чтобы создавать нечто, подобное чему-то, необходимо иметь критерии этого подобия. Такие критерии дают теории совместимости веществ. Применительно к системам полимер-низкомолекулярный растворитель в настоящее время существует несколько теорий, использование которых дает возможность количественно оценивать растворяющую способность растворителей по отношению к тем или иным полимерам.

Наиболее широкое применение получила теория регулярных растворов Гильдебранда-Скетчарда [1], которая связывает взаимную растворимость компонентов с так называемой «плотностью энергии когезии» (ПЭК), представляющей собой отношение энергии испарения к мольному объему вещества:

$$\text{ПЭК} = -E/V \text{ (Дж/м}^3\text{)}, \quad (1)$$

где E – мольная потенциальная энергия вещества; V – мольный объем.

ПЭК часто выражают через так называемый параметр растворимости $\delta = \sqrt{E/V}$, характеризующий способность вещества к взаимному растворению, т.е. образованию гомогенной термодинамически устойчивой системы. Обязательное условие образования такой смеси – уменьшение свободной энергии системы U при смешении компонентов:

$$U = \Delta H - T\Delta S < 0, \quad (2)$$

где ΔH – изменение энтальпии (тепловой эффект смешения); ΔS – изменение энтропии; T – абсолютная температура.

Особенность систем, включающих высокомолекулярный ингредиент, – большие значения ΔS , поэтому растворение полимера в растворителе или со-вмещение его с пластификатором или другим полимером происходит при $\Delta H > 0$, если $\Delta H < T\Delta S$. В отсутствие специфического взаимодействия между



компонентами смеси (сольватация, комплексообразование), согласно уравнению Гильдебранда-Скетчарда [2]:

$$\Delta H_m = V_m(\delta_1 - \delta_2)^2 \Phi_1 \Phi_2, \quad (3)$$

где ΔH_m – теплота смешения в Дж; V_m – объем смеси в м³; δ_1 и δ_2 – параметры растворимости компонентов в (Дж/м³)^{1/2}; Φ_1 и Φ_2 – объемные доли компонентов.

Из уравнений (2) и (3) следует, что наиболее благоприятные условия для смешения достигаются при $\Delta H \rightarrow 0$, т.е. при $\delta_1 \rightarrow \delta_2$. Таким образом, наилучшей совместимостью с полимером будет обладать компонент, для которого будет соблюдаться условие:

$$\delta_{\text{полимера}} = \delta_{\text{компонента}}. \quad (4)$$

Величина $(\delta_1 - \delta_2)^2$ называется параметром совместимости; чем она выше, тем менее совместимыми являются компоненты композиции. Значения параметра растворимости могут быть вычислены. При этом наиболее прямым и точным является вычисление δ по значениям теплот испарения веществ [3]:

$$\delta^2 = (\Delta H_{\text{исп}} - RT)/V, \quad (5)$$

где ΔH – теплота испарения; V – мольный объем; R – универсальная газовая постоянная. Теплота испарения $\Delta H_{\text{исп}}$ может быть найдена из прямых калориметрических данных, рассчитана по уравнению Клаузиуса-Клапейрона для температурной зависимости давления пара

$$\frac{\Delta H}{RT} = \frac{d \ln P}{dT}, \quad (6)$$

или вычислена по эмпирическому уравнению Гильдебранда для 25°C:

$$\Delta H_{\text{исп}} = -12350 + 99,27T_{\text{кип}} + 0,842T_{\text{кип}}^2. \quad (7)$$

Для определения параметра растворимости может быть также использован метод, основанный на измерении поверхностного натяжения γ с последующим расчетом по эмпирической формуле [3]:

$$\delta = 4,1(\gamma/V^{1/3})^{0,43}, \quad (8)$$

где δ , γ и V (мольный объем) выражены соответственно в (кал/см³)^{1/2}, дин/см и см³ (в данном источнике использованы внесистемные единицы).

Согласно данным [2], параметр растворимости полимера может быть вычислен по формуле:

$$\delta^2 = T\alpha/\beta, \quad (9)$$

где α – коэффициент теплового расширения; β – коэффициент изотермической сжимаемости.

При увеличении температуры на каждые 25°C δ уменьшается приблизительно на 0,1 (кал/см³)^{1/2}.

В случаях, когда известна структурная формула соединения, широко используют расчетный метод Смолла, основанный на предположении об аддитивности действия сил сцепления отдельных атомных групп и радикалов, входящих в состав молекулы низкомолекулярного вещества или элементарного звена молекулы. В расчетах используют так называемые константы молекулярного притяжения, значения которых для различных функциональных групп



приведены в специальной литературе [4]. Константы молекулярного притяжения F_i связаны с параметром растворимости δ следующим уравнением:

$$\sum F_i = \delta M/\rho, \quad (10)$$

где M и ρ – соответственно молекулярная масса и плотность.

Значения δ , рассчитанные для молекулярных полимеров по уравнению (10), находятся в хорошем соответствии с определенными экспериментально. Однако формулой Смолла не рекомендуется пользоваться, когда полимеры содержат гидроксильные, amino-, амидо- или карбоксильные группы, способные к образованию водородных связей.

Поскольку плотность энергии когезии складывается из взаимодействий трех различных типов (дисперсионного, диполь-дипольного и за счет водородных связей), было предложено [3] рассматривать параметр растворимости как квадратичную сумму трех параметров, относящихся соответственно к перечисленным типам взаимодействия:

$$\delta^2 = \delta_d^2 + \delta_p^2 + \delta_h^2. \quad (11)$$

Если оценивать вклад каждой из трех составляющих в величину параметра растворимости в долях единицы или процентах ($\sum \delta_i^2 = 1$ или $\sum \delta_i^2 = 100\%$), то трехмерный параметр растворимости может быть представлен в виде точки на концентрационном треугольнике, по осям которого отложены значения квадратов дисперсионной (δ_d^2), диполь-дипольной (δ_p^2) и «водородной» (δ_h^2) составляющих параметра растворимости [1]. Нанесение на треугольную диаграмму трехмерных параметров растворимости ряда наиболее широко применяемых растворителей позволяет выделить на концентрационном треугольнике три области (рис. 1). Область I характерна для неполярных и слабополярных растворителей (например, предельных и ароматических углеводородов); область II – для спиртов, производных карбоновых кислот и других веществ с ярко выраженной способностью образовывать водородные связи; область III – для сильно полярных растворителей, практически не способных образовывать водородные связи (в основном нитро- и сульфопроизводные). При этом увеличение молекулярной массы растворителя смещает положение точки, отвечающей его параметру растворимости, в сторону вершины A , увеличение же количества полярных групп смещает соответствующую точку в сторону вершины B или C в зависимости от характера этих групп.

Количественно совместимость компонентов полимерной системы может быть также оценена с помощью так называемого "параметра взаимодействия" χ , который характеризует энергию взаимодействия между компонентами, отнесенную к одному молю растворителя. Параметр взаимодействия определяют экспериментально для каждой пары полимер-растворитель и для оценки совместимости сравнивают его с величиной критического значения параметра, рассчитанной по формуле:

$$\chi_{кр} = 0,5(1 + m^{-0,5})^2, \quad (12)$$

где m – степень полимеризации, т.е. отношение мольных объемов полимера и мономера.

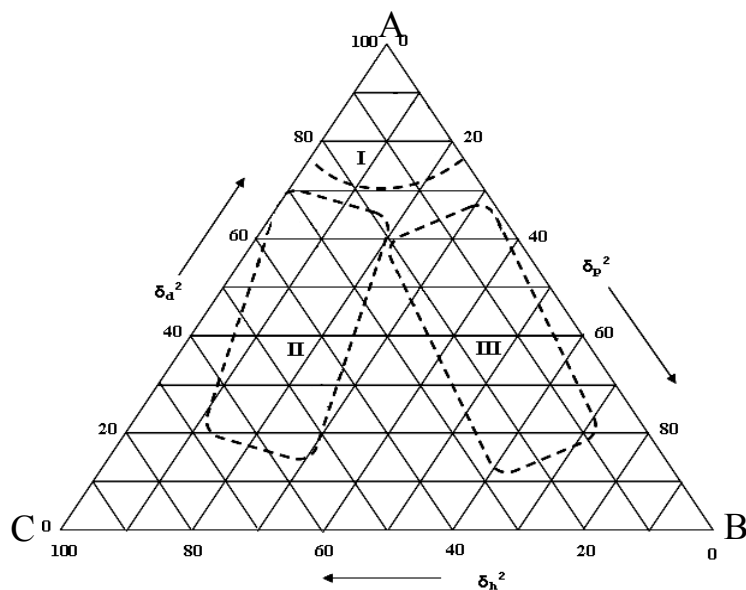


Рисунок 1 – Концентрационный треугольник с областями, соответствующими трехмерным параметрам растворимости органических растворителей неполярных (I), способных образовывать водородные связи (II) и сильно полярных (III)

Для полимеров величина $m^{-0,5}$ обычно мала, поэтому ею часто пренебрегают, принимая для систем полимер-растворитель $\chi_{кр} \approx 0,50 - 0,55$. Если величина χ превышает это значение, полное совмещение полимера и растворителя невозможно. Методики экспериментального определения параметра взаимодействия подробно описаны в специальной литературе. По мнению некоторых авторов, более точный прогноз совместимости позволяет использование не экспериментальных, а расчетных параметров растворимости [2]. В связи с этим Краузе [2] рекомендует следующий порядок расчета совместимости.

1. По уравнению (10) рассчитывается параметр растворимости полимера, входящего в состав композиции, если известны его плотность и химическое строение.

2. Рассчитывается параметр взаимодействия между компонентами по упрощенному уравнению Гильдебранда для температуры 25 °С:

$$\chi_{AB} \approx (\delta_A - \delta_B)^2, \quad (13)$$

где δ_A и δ_B – параметры растворимости компонентов, совместимость которых оценивается.

3. По уравнению (12) рассчитывается критическое значение параметра взаимодействия $\chi_{кр}$.

4. Значение χ_{AB} , найденное в п. 2, сравнивается со значением $(\chi_{AB})_{кр}$. Если $\chi_{AB} > (\chi_{AB})_{кр}$, то эти два компонента несовместимы при определенных условиях. Чем больше эта разница, тем меньше область составов, в которой данные компоненты будут совмещаться.

Данная схема может использоваться для расчета совместимости полимеров между собой и полимеров с растворителями.

В работе [5] предложена методика, позволяющая подбирать составы смесей растворителей, оптимальные по совместимости с данным полимером. Метод основан на предположении, что идеальной совместимостью обладают тот по-



лимер и растворитель, у которых совпадает положение точек на концентрационном треугольнике (рисунок 1), соответствующих их трехмерному параметру растворимости. Если такого совпадения нет, трехмерный параметр растворимости растворителя можно перемещать на диаграмме добавкой соответствующего количества другого растворителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дринберг, С.А. Растворители для лакокрасочных материалов / С.А. Дринберг, Э.Ф. Ицко. – Л.: Химия, 1980. – 160 с.
2. Полимерные смеси: в 2 т. / Под ред. Д. Пола и С. Ньюмена; пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – т.1, 549 с.; т.2, 453 с.
3. Калнинь, М.М. Адгезионное взаимодействие полиолефинов со сталью / М.М. Калнинь. – Рига: Зинатне, 1990. – 345 с.
4. Ван-Кревелен, Д.В. Свойства и химическое строение полимеров / Д.В. Ван-Кревелен. – М.: Химия, 1972. – 416 с.
5. Пинчук, Л.С. Полимерные пленки, содержащие ингибиторы коррозии / Л.С. Пинчук, А.С. Неверов. – М.: Химия, 1993. – 176 с.

УДК 54:72:75

З.А. НЕВЕРОВА¹, А.С. НЕВЕРОВ²

¹ УО «Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации», г. Гомель;

² УО «Белорусский государственный университет транспорта»,
г. Гомель

АЛХИМИЯ В ИСКУССТВЕ

Зародившись в глубокой древности, по-видимому, в Древнем Египте, алхимия не только заложила основы современной химии, но и оказала существенное влияние на многие другие стороны жизни людей не только того, но и гораздо более позднего времени. В частности, ее отголоски мы до сих пор встречаем в произведениях искусства, архитектурных шедеврах, символику которых современные исследователи, не зная основ этой науки, во многих случаях интерпретируют неверно.

Даже цвет, используемый в живописных произведениях, может иметь символическое значение. Об этом поведал *Джованни Паоло Ломацио* в "Трактате об искусстве живописи, скульптуры и архитектуры", опубликованном в Венеции в 1565 году.

«Так мы обнаруживаем, – писал он, – черные или землистые, свинцовые темные краски не могут обозначать для наших духовных очей ничего другого, как только печаль, усталость, грусть, меланхолию и т.п.; другие – зеленые, сапфирно-синие, некоторые красные или темные краски, как золото, смешанное с серебром, обозначают прелесть, миловидность и веселье; огненно-красная и пламенно-фиолетовая, пурпур или цвет раскаленного железа и кроваво-красная указывают на духовность, остроту глаза и обозначают радость, удовольствие и т.п. Желтые краски, золото, светлый пурпур и яркие краски привлекают взгляд. Розовая краска, светло-зеленая производят впечатление удовольствия, радости, живости и развлечения. Белый цвет означает известную простоту». Дело, конечно, не только в производимом эффекте тем или иным колором. Цвет во времена Возрождения, как и средние века, имел свою символику и вызывал определенные ассоциации.



В древности именно алхимики и изготавливали краски для художников, смешивая самые невероятные ингредиенты, зачастую входящие в состав колдовских снадобий, будь то рука повешенного, крыло нетопыря или слезы невинного младенца. Именно на это намекал *Джованни Баттиста Арменини* в своем трактате «Истинные правила живописи», когда писал: «Различные практики приготавливают свои краски с разного рода смесями, которыми они придают своим картинам много жизни, силы и красоты; в числе их имеются **зеленые воды, девичья вода, сок лилий**, смешанные с другими, также жидкими веществами».

С течением времени появилась новая профессия изготовителей красок для художников, и творцам оставалось лишь использовать их продукцию, отчего акт творчества формализовался, утратил былую атмосферу волшебного действия.

Художники в своих произведениях часто использовали алхимические знаки и символы, придающие живописному полотну определенный смысл, часто несовпадающий, а то и противоположный тому, который на первый взгляд в нем заложен. На рисунке 1 приведены важнейшие алхимические знаки.

	золото, Солнце, воскресенье		соль, философская Соль
	серебро, Луна, понедельник		Огонь
	железо, Марс, вторник		Воздух
	ртуть, Меркурий, среда, философская Ртуть		Вода
	олово, Юпитер, четверг		Земля
	медь, Венера, пятница		Эликсир (философский камень, магистерий)
	свинец, Сатурн, суббота		Великое Делание (трансмутация)
	сера, философская Сера		окончание Великого Делания

Рисунок 1 – Важнейшие алхимические знаки

Алхимический Символ – изображение, имеющее более широкое значение, чем знак. Если у знака значение определено, то символ имеет множество зачастую противоречивых значений. Алхимические символы повторяют форму предметов или существ (как реальных, так и вымышленных – мифических).

Правила для анализа алхимических символов

1. Вначале надо определить тип символа. То есть простой он или сложный. Простой символ состоит из одной фигуры, сложный из нескольких.
2. Если символ сложный, нужно разложить его на ряд простых.
3. Разложив символ на составляющие его элементы, нужно внимательно проанализировать их положение.
4. Выделить главную идею сюжета.
5. Истолковать полученную картину.

Основным критерием при истолковании символа должна служить интеллектуальная интуиция, нарабатанная в процессе исследования.

Пример. Гравюра "Лев, пожирающий солнце"

1. Символ является сложным, так как состоит из нескольких простых (лев и солнце).



*Рисунок 2 – Гравюра
«Лев, пожирающий солнце»*



*Рисунок 3 – Символическое
изображение Уробороса*

2. Определение простых символов на изображении.
3. Основные символы – лев и солнце. Дополнительные – кровь, камень.
4. Солнце находится с правой стороны, лев с левой от зрителя и т.д.
5. Основной идеей сюжета является поглощение львом (ртутью) солнца (золота). Т.о., на этой гравюре изображен процесс растворения ртутью золота.

В таблице 1 приведен пример символического описания химического процесса и его расшифровка

Таблица 1 – Рецепт получения философского камня, принадлежащий, по преданию, испанскому мыслителю Раймунду Луллию (ок.1235 – 1315)

<i>Алхимическое описание</i>	<i>Химическое описание</i>
<p>«Возьми философской ртути и накаливай, пока она не превратится в красного льва. Дегидрируй этого красного льва на песчаной бане с кислым виноградным спиртом, выпари жидкость, и ртуть превратится в камедообразное вещество, которое можно резать ножом. Положи его в обмазанную глиной реторту и не спеша дистиллируй. Собери отдельно жидкости различной природы, которые появятся при этом. Ты получишь безвкусную флегму, спирт и красные капли. Киммерийские тени покроют реторту своим темным покрывалом, и ты найдешь внутри нее истинного дракона, потому, что он пожирает свой хвост. Возьми этого черного дракона, разотри на камне и прикоснись к нему раскаленным углем. Он загорится и, приняв вскоре великолепный лимонный цвет, вновь воспроизведет зеленого льва. Сделай так, чтобы он пожрал свой хвост, и снова дистиллируй продукт. Наконец, тщательно ректифицируй, и ты увидишь появление горючей воды и человеческой крови».</p>	<p>Французский химик XIX века Жан-Батист Андре Дюма толкует алхимические термины так. Философская ртуть – это свинец. Прокаливая его, получаем желтый оксид свинца. Этот зеленый лев при дальнейшем прокаливании превращается в красного льва – красный сурик. Затем алхимик нагревает сурик с кислым виноградным спиртом – винным уксусом, который растворяет оксид свинца. После выпаривания остается свинцовый сахар – нечистый ацетат свинца. При его постепенном нагревании в растворе сперва перегоняется кристаллизационная вода (флегма), затем горючая вода – пригорелоуксусный спирт (ацетон) и, наконец, красно-бурая маслянистая жидкость. В реторте остается черная масса, или черный дракон. Это мелко раздробленный свинец. При соприкосновении с раскаленным углем он начинает таять и превращается в желтый оксид свинца: черный дракон пожрал свой хвост и обратился в зеленого льва. Его можно опять перевести в свинцовый сахар и повторить все вновь.</p>

Средневековые алхимики оставили после себя художественные свидетельства, и притом весьма многочисленные. В этих книгах можно найти репродук-



ции довольно любопытных иллюстраций из манускриптов алхимиков, которые предназначались исключительно для их внутреннего использования.

До XIV в. рукописи адептов – точно так же, как и рукописи греческих алхимиков, – содержали очень мало рисунков и к тому же весьма схематичных, изображавших колбы, реторты, тигли и прочий алхимический инструментарий. Единственный более или менее сложный мотив, порой встречающийся в них, – изображение змеи или дракона, кусающих себя за хвост (так называемый Уроборос).

С конца же XIV века все чаще начинают встречаться сложные по содержанию миниатюры, которые отличаются удивительной красотой, поражающей наших современников. Эти иллюстрации с детальной подробностью изображают лаборатории, представляют собой большие символические композиции – сцены борьбы двух начал, возникновение герметического андрогина («идеальный» человек, наделённый внешними признаками обоих полов), последовательное чередование цветов, появляющихся в философском яйце.

Не исключено, что алхимикам удавалось помещать в большие культовые сооружения периода Средних веков, а точнее говоря, в эпоху готики, произведения искусства (витражи, скульптуры), которые бы заключали в себе, помимо своего открытого, понятного всем значения, еще и некий потаенный смысл, непосредственно связанный с тайнами алхимии. Более того, в глазах историка не кажется абсурдной возможность существования прямых контактов алхимиков с корпорациями строителей готических соборов.

Так, при посещении собора Парижской Богородицы можно осмотреть трехчастный портал, буквально напичканный алхимическими скульптурами. Прежде всего, там можно видеть саму алхимию, персонифицированную женской фигурой, держащей открытую книгу (книгу мирского знания) и закрытую (книгу герметического знания, запретного для профанов), причем голова женщины касается «небесных вод».

Слева на портале величественная фигура Бога Отца, держащего человека и ангела. К теологическому смыслу скульптурного изображения, означавшего всемогущество Бога, алхимик добавлял еще и другое, герметическое значение: эта замечательная композиция символизировала универсальную материю, основную влагу, которая порождает два противоположных, но дополняющих друг друга начала (философские Серу и Меркурий). На левой части портала можно заметить символы воздуха, воды и Земли. Присутствие тельца и овна символизировало два весенних месяца, имевших решающее значение для начала лабораторных операций: в марте приготавливали первичную материю, а в апреле заделывали философское яйцо, после чего операции по осуществлению Великого Делания могли начинаться.

На уровне человеческого роста высечены из камня четыре фигуры. Дракон символизирует философский камень; гротескная декоративная маска служит символом суфлеров и ложных алхимиков; кобель и сука – дополняющие друг друга символы постоянного и летучего, соединение которых означает осуществление «алхимической свадьбы».

И таких символических изображений в соборе великое множество. Говорят, что епископ *Гийом Парижский* спрятал в одной из колонн на хорах собора Парижской Богородицы изрядный запас философского камня, и взгляд ворона, помещенного на одном из порталов, будто бы направлен как раз на то место, где



хранится сокровище. Разве случайно, что среди многочисленных скульптурных изображений на трех порталах фасада ворон – единственная статуя, взгляд которой направлен не на паперть, а внутрь собора?

Многие из произведений искусства Средних веков принадлежали авторам, очень хорошо разбиравшимся в алхимической символике. К числу таких авторов относился, например, *Иероним Босх*, наиболее оригинальный из ранних фламандских художников, великие произведения которого, запечатлевшие философское яйцо, источник молодости и тому подобное, таят в себе алхимический смысл. Порой на них прямо изображается алхимический инструментарий. Так, на центральном панно триптиха «Сад наслаждений» сразу же бросается в глаза вознесенная ввысь реторта, горло которой возникает из лунного серпа. Более того, удалось установить принадлежность Босха к одному из тайных гностических обществ – к Братьям вольного духа.

На центральном панно картины «Искушение святого Антония» Иероним Босх изобразил яйцевидное сооружение, увенчанное трубой, из которой валит дым. В данном случае имеется в виду атанор (алхимическая печь); выходящая из сундука ветвь держит мехи, предназначенные для раздувания пламени. Там же фигурирует дуплистый дуб. Для средневековых алхимиков он служил символом атанора. Вернее говоря, Босх изобразил дерево в форме гибрида: это одновременно и дуб, и старая женщина, извлекающая из своего покрытого корой живота спеленутого младенца. Символизм совершенно очевиден: младенец, возникающий из атанора, – философский камень, который должен выйти из философского яйца.

Смысловое содержание знаменитых творений эпохи Ренессанса невозможно в полной мере понять, если не принимать во внимание факт знакомства их создателей с философией алхимиков. Так, знаменитая картина *Боттичелли* «Рождение Венеры» развивает тему «небесной Венеры», которую скрывает космическая мантия. Точно так же и такое знаменитое произведение, как гравюра *Альбрехта Дюрера* «Меланхолия» (1514 г.), содержит в себе символы и образы, заимствованные из алхимии: морской простор (не что иное, как философские воды алхимиков) на заднем плане, озаренный радугой (библейский символ союза между небом и землей) и черным солнцем; корабли, символизирующие собой герметическое плавание алхимика, нашли убежище в гавани тихих вод.

УДК 54(7)

В.Э. ОГОРОДНИК

УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Вопросы активизации познавательной деятельности относятся к числу наиболее актуальных проблем современной педагогической науки и практики. Активизировать познавательную деятельность студентов в процессе обучения – это значит, прежде всего, активизировать их мышление. Реализация принципа



активности в обучении имеет большое значение, т.к. обучение и развитие носят деятельностный характер, и от качества учения как деятельности зависит результат обучения [2].

Большие возможности в достижении современных целей образования несет в себе практико-ориентированный подход, основной идеей которого является усиление практического аспекта подготовки студентов за счет интеграции процессов формирования теоретических знаний и развития практических умений [3]. Большими возможностями для реализации целей практико-ориентированного обучения обладают ситуационные практико-ориентированные задачи.

Ситуационные задачи обеспечивают возможности для активизации познавательной деятельности студентов, организации их самостоятельной работы, систематизации теоретических знаний по методике преподавания химии; помогают формированию умственных и практических профессиональных умений и, что самое важное, способствуют развитию нестандартного мышления, творческого подхода к тем проблемам, которые выдвигаются повседневной школьной практикой; раскрывают прикладной характер науки методике обучения химии, учат применять полученные знания и умения в практической деятельности [4].

Химия – экспериментально-теоретическая наука. Будущему учителю химии важно владеть техникой и методикой химического эксперимента. Он должен уметь подготовить, провести и прокомментировать химические опыты, которые будут проводиться как на уроке, так и во внеклассной работе, составлять инструкции и учетные листы к практическим работам. Отрабатывать у студентов эти умения можно не только на лабораторных занятиях, непосредственно выполняя эксперимент, но и на практических – используя соответствующие практико-ориентированные ситуационные задачи. Приведем примеры таких задач.

1. Инструкция к практической работе определяет деятельность учащихся на протяжении всего хода ее выполнения. В инструкции должен быть четко изложен каждый этап выполнения опытов с указанием правил их безопасного проведения, приведены рисунки используемых приборов, указаны возможные ошибочные действия учащихся и даны указания, как их избежать. Чем младше школьники, тем инструкция должна быть подробнее. С этих позиций проанализируйте инструкцию к практической работе «Получение кислорода и изучение его свойств» по учебному пособию для 7 класса. Предложите возможные дополнения.

2. При рассмотрении вопросов, связанных с химическим равновесием и условиями его смещения, необходимо использовать учебный химический эксперимент. В противном случае у школьников будут формироваться формальные знания, не подкрепленные наглядными фактами. При изучении этого вопроса традиционно проводится опыт, демонстрирующий смещение химического равновесия при изменении концентрации веществ на примере обратимой реакции между хлоридом железа(III) и роданидом калия, который, к сожалению, не предусмотрен действующей учебной программой по химии. Опишите технику и методику демонстраирования указанного опыта.

3. Одним из требований к демонстрационному эксперименту является обязательное теоретическое объяснение его результатов. Химический опыт, показанный без комментария учителя, не только не приносит пользы, но иногда может даже навредить. Весьма распространенной ошибкой учащихся является их



мнение о том, что окраску в растворе меняет не индикатор, а среда, в которую он попадает. Как, на Ваш взгляд, следует предотвратить подобные ошибки учащихся. Составьте комментарий к проведению опыта «Определение кислотно-основного характера раствора с помощью индикатора».

4. Учебной программой по химии для 10 класса при изучении темы «Неметаллы» предусмотрен демонстрационный опыт «Преобразование гидрокарбоната кальция в карбонат кальция». При этом учащимся важно показать не только эту реакцию, но и доказать, что карбонаты и гидрокарбонаты могут переходить друг в друга. Опишите технику и методику проведения указанных опытов.

Следует отметить, что многие опыты, по ряду объективных причин, не могут быть продемонстрированы на уроках. Как правило, это связано с отсутствием необходимых реактивов; недостаточностью отведенного для занятия времени для проведения длительных опытов, необходимостью соблюдения правил техники безопасности при работе с взрывоопасными и пожароопасными веществами.

В связи с этим на уроках химии целесообразно использовать виртуальный эксперимент. Преимуществом такого эксперимента является безопасность при проведении, возможность повторения опыта с любого этапа, наглядность. Практико-ориентированные ситуационные задачи помогают студентам научиться подбирать виртуальные опыты в соответствии с учебной программой по химии и уметь грамотно их комментировать ученикам во время показа. Приведем примеры таких задач.

1. Активизации познавательной деятельности школьников способствует использование виртуального химического эксперимента, в котором средством демонстрации или моделирования химических процессов и явлений является компьютерная техника. Виртуальные опыты позволяют моделировать химические процессы, требующие дорогостоящих реактивов, опасные и длительные опыты, воспроизводят тонкие детали опытов, ускользающие при проведении реального эксперимента. Подберите виртуальные опыты, которые Вы можете использовать при изучении галогенов.

2. Программа «Наставник», разработанная НПООО «ИНИС-СОФТ», рекомендована Министерством образования Республики Беларусь к использованию на уроках химии. В данной программе представлено большое количество анимаций, которые могут быть использованы на уроках по разным темам школьного курса. Познакомьтесь с данной программой и проанализируйте, какие анимации Вы бы могли использовать при изучении темы «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».

3. Учебной программой по химии в 8 и 10 классах при изучении темы «Химическая связь» предусмотрен лабораторный опыт «Составление моделей молекул с ковалентным типом связи». Для усиления наглядности при его выполнении полезно использовать программу «Наставник». Однако этот опыт в программе «Наставник» предложен только для учащихся 10 класса. Проанализируйте возможности использования указанного электронного ресурса при изучении темы «Химическая связь» в 8 классе. Составьте методические рекомендации для учащихся 8 класса при выполнении данного лабораторного опыта в программе «Наставник».

4. Химический эксперимент является методом и наглядным средством обучения. При изучении темы «Химическая связь» учебной программой предусмотрено мало реального химического эксперимента. Это связано с тем, что



проведение опытов по данной теме в условиях школы очень сложно осуществить. Пользуясь химическими ресурсами Интернета, сделайте подборку виртуальных опытов по теме «Химическая связь», которые Вы бы могли использовать при проведении уроков химии 8 и 10 классах.

Важнейшую роль в обучении химии играет использование расчетных задач [1]. Для того чтобы научить ученика решать расчетные химические задачи, будущий учитель должен не только уметь сам решать задачи, но и составлять алгоритм их решения, составлять обратные задачи, а также подбирать задачи различного уровня сложности по разным темам школьного курса химии. Решая ситуационные задачи, студенты приобретают такие навыки, а так же у них формируется подборка расчетных задач разного типа и разного уровня сложности, которую они смогут использовать в своей будущей педагогической деятельности. Приведем примеры таких задач.

1. При обобщении темы «Основные химические понятия» учитель предложил школьникам проверочную работу, которая содержала задачу: «Рассчитайте массу молекулы ортофосфорной кислоты». Проверая работу, он увидел, что учащиеся решили эту задачу несколькими способами. Предложите два способа решения этой задачи.

2. Учитель химии, разрабатывая варианты проверочной работы, составил условие задачи для первого варианта: «При пропускании сероводорода объемом $2,8 \text{ дм}^3$ (при н. у.) через избыток раствора сульфата меди(II) образовался осадок массой 11,4 г. Вычислите выход продукта реакции». Составьте обратную задачу для второго варианта.

3. Представьте, что при подготовке к проверочной работе Вы – учитель химии – составили задачу: «Какая масса гидроксида натрия израсходуется на нейтрализацию раствора, содержащего серную кислоту массой 9,8 г». Эта задача для среднего ученика. Большинство школьников должны быстро справиться с ее решением. Как можно усложнить эту задачу? Предложите вариант условия усложненной задачи для сильных учащихся.

4. Учебной программой по химии в 10 классе в теме «Неметаллы» вводится новый тип расчетных задач на вычисление выхода продукта реакции. После того как учащиеся научатся решать задачи данного типа, учителя-практики предлагают школьникам решать комбинированные расчетные задачи. Составьте 3 комбинированные задачи, в основе решения которых лежит два типа расчетов: вычисление по уравнениям реакций, протекающих в растворах, и вычисление выхода продукта реакции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учебно-методическое пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – С.353.
2. Калмыкова, З.И. Зависимость уровня усвоения знаний от активности учащихся в обучении // Современная педагогика. – 2000. – № 7. – С.18.
3. Огородник, В.Э. Лабораторный практикум по методике преподавания химии: практико-ориентированный подход / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский // Хімія: праблемы выкладання. – 2012. – №1. – С.35-43; №2. – С.10-18; №3. – С.46-53; №4. – С.51-58; №5. – С.45-53; №6. – С.40-47; №7. – С.51-59; №8. – С.32-41; №9. – С.43-50.
4. Огородник, В.Э. Возможности использования практико-ориентированных ситуационных задач в курсе методики обучения химии / В.Э. Огородник // Свиридовские чтения: сб. статей. – Мн.: БГУ. – 2009. – Вып.5. – С. 272-279.



УДК 502:37:(581.9+591.9)

Л.В. ОЙЦЮСЬ

*Ровенский государственный гуманитарный университет,
г. Ровно, Украина*

ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ О БИОРАЗНООБРАЗИИ В КУРСАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ

На современном этапе развития в системе высшего образования, в том числе и экологического, на первое место выходят проблемы, связанные с обновлением структуры и содержания общего образования, обеспечивающие достижение нового качества образования. Эти проблемы требуют изменения подходов к экологическому образованию, переосмысления целей и приведения его содержания в соответствие с новыми потребностями общества, мировыми тенденциями, достижениями науки о живых организмах и их взаимосвязи с внешней средой.

Анализируя программу модернизации украинского образования, можно сделать вывод, что главная задача украинской образовательной политики состоит в сохранении фундаментальности образования и его соответствии актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства. К числу фундаментальных, общеэкологических знаний относятся знания о биоразнообразии, составляющие базу для осознания экологических проблем, бережного отношения ко всему живому как уникальному и бесценному, обеспечивающие сохранение равновесия в биосфере как основы выживания человека и устойчивого развития цивилизации.

Одним из самых распространённых понятий в научной литературе, природоохранном движении и международных связях в последнее время стало биоразнообразие. Доказано, что для нормального функционирования экосистем и биосферы в целом есть достаточный уровень природного разнообразия на нашей планете. Биологическое разнообразие рассматривается как основной параметр, дающий представление о состоянии надорганизменных систем. В ряде стран именно характеристика биологического разнообразия выступает в качестве основы экологической политики государства, стремящегося сохранить свои биологические ресурсы, чтобы обеспечить устойчивое экономическое развитие.

Термин "биологическое разнообразие" активно используется около полувека, его трактовка включает в себя всю совокупность форм жизни на Земле, а также разнообразие биотических сообществ, формирующихся в разных средах обитания. Планетарное биоразнообразие поддерживает современный баланс биосферных процессов и функционирование самой биомассы. Поэтому все живые организмы представляют собой природный биологический ресурс, обуславливающий возможность существования жизни на Земле и существование человека. Биоразнообразие напрямую связано с устойчивостью экосистем и биосферы в целом и зависит от изменения экологических факторов, в первую очередь антропогенных. В связи с усиливающимся воздействием человека на биосферу проблема сохранения биологического разнообразия на всех уровнях – от организменного до популяционно-видового и экосистемного – становится всё более актуальной. Сокращение биоразнообразия может иметь серьёзные экономические, эстетические и моральные последствия, так как представляет прямую угрозу существованию человека как вида.



Мировое сообщество проявляет в связи с этим беспокойство, о чём свидетельствует принятие Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992) [1], которая, в частности, призывает использовать средства массовой информации и общеобразовательные программы для того, чтобы помочь общественности понять важность биологического разнообразия и необходимость принятия мер по его сохранению.

С позиций ценностного подхода биоразнообразию осмысливается в работах философов экологии (М. Н. Мамедов, Н. Н. Моисеев, М. М. Тяттиргянов и др.). Мы опирались на положение, что биоразнообразие – «дикость природы» – имеет эстетическую, этическую, экономическую ценность и определяет ценность жизни. Эстетическая ценность проявляется в художественной выразительности каждой особи, группы особей, сообщества, определенного ландшафта [2]. Этическая ценность заключается в том, что дикая природа в целом имеет врожденное право на жизнь и существование независимо от того, приносит ли пользу человеку. «Этика есть безграничная ответственность за всё, что живёт» [3]. Осознание ценностей дикой природы вызывает природоохранные мотивации, то есть желание охранять природу и биологическое разнообразие. Экономическая ценность биоразнообразия определяется тем, что его сокращение угрожает существованию человечества, и желание сохранить биоразнообразие выражается через готовность человечества платить за это. Значение биоразнообразия для планетарной жизни как уникальной ценности в том, что оно способствует её (жизни) сохранению и процветанию [4]. Биоразнообразие – основа интеграции естественнонаучного и гуманитарного знания, так как оно обусловило появление различных традиционных культур, на базе которых сформировалась общечеловеческая культура как целое. Важнейший компонент культуры – экологическая культура – «культура разумного потребления, здорового образа жизни и реальной экологической деятельности на основе понимания опасности потери природной средой жизнепригодных качеств» [5]. С позиций экологической культуры человек и жизнь на Земле становятся единой универсальной ценностью, с которой должны соотноситься все виды социокультурной деятельности.

На сегодняшний день проблема биоразнообразия находит недостаточное отражение в курсах экологического направления. Студенты плохо знакомы с проблемой биоразнообразия планеты и Украины, биосферными функциями живых организмов, их ролью в экосистемах и в окружающей среде, биоразнообразием как уникальным явлением природы, от которого зависит устойчивость жизни.

В экологических курсах, которые читаются для студентов-экологов, назрела необходимость в изменении подхода к изучению многообразия органического мира с позиций биоразнообразия, раскрытия его значения в поддержании устойчивости и целостности биосферы как основы формирования экологической грамотности учащихся и воспитания культуры поведения в окружающей среде.

Понятие биоразнообразия целесообразно вводить в разделе "Экологическое состояние растительного покрова", где рассматривается растительный мир как главный компонент биосферы, способный преобразовывать солнечную энергию и осуществлять синтез биоорганического вещества на Земле. От состояния растительного покрова отдельных областей и планеты в целом зависит общий баланс вещества и энергии в биосфере.

Анализ научно-методической литературы по проблеме исследования показал, что отдельные аспекты формирования знаний о биоразнообразии в эколо-



гических курсах носят эпизодический характер на начальном этапе изучения этих курсов студентами экологических специальностей.

Таким образом, существует научно-педагогическое противоречие между необходимостью изучения знаний о биоразнообразии как основы экологической грамотности и культуры поведения учащихся в окружающей среде и недостаточной разработанностью методики их формирования на начальном этапе изучения экологических курсов.

Наиболее полно раскрыть и осмыслить содержание понятия «биоразнообразие» позволяет углубленный курс экологии. Именно здесь имеется возможность рассмотреть взаимосвязь всех его компонентов, опираясь на знание генетики, эволюционного учения, концепций об экосистеме и биосфере, и привлечь материал регионального характера. Антропогенные изменения природы позволяют особенно остро прочувствовать и ощутить её состояние, сформировать позицию непримиримости к проявлениям безответственности по отношению к ней [6].

Таким образом, биоразнообразие – это сложное, многогранное понятие, которое важно рассмотреть на организменном (генетические закономерности), популяционно-видовом и экосистемном уровнях. Это позволит построить учебную информацию о биологическом разнообразии в направлении движения от генетического к видовому и экосистемному разнообразию. Под генетическим разнообразием общепринято понимать разнообразие генов и генотипов, входящих в состав генофонда вида [7].

Информация о генетическом разнообразии имеет не только практическое, но и теоретическое значение. Разнообразие аллелей – это материал для эволюции, основа видообразования, поэтому после изучения генетического разнообразия следует перейти к видовому разнообразию, с которым студенты знакомы ещё из курса основной школы.

При определении видового разнообразия мы исходили из мнения Н.В. Лебедевой, которая понимает его как разнообразие видов животных, растений, грибов и микроорганизмов, включая редкие и исчезающие виды [7]. При знакомстве с популяционной структурой вида уточнялось, что видовое разнообразие зависит от генетического разнообразия его популяций. Популяционное разнообразие выражается количеством популяций внутри одного вида. Существование вида в форме популяции обеспечивает более полное использование ресурсов среды обитания в пределах видового ареала [7].

В углубленном курсе биологии важно раскрыть причины разнообразия видов. В связи с этим целесообразно рассмотреть факторы и способы видообразования. Опираясь на знание эволюционной теории, студенты осознают, что образование нового вида – это результат действия движущих сил эволюции. Следует подчеркнуть, что в природе существуют три способа видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое) и внезапное. Кроме того, важно рассмотреть и пути видообразования. Главное внимание здесь необходимо уделить дивергенции, так как именно этот путь видообразования приводит к увеличению числа видов, то есть видовому разнообразию.

Изучение видового разнообразия даёт возможность перейти к рассмотрению разнообразия природных сообществ (биоценозов). Разнообразие биоценозов



обуславливает разнообразие экосистем, в которых живой компонент (биоценоз) связан с неживой природой круговоротом веществ. Студенты должны знать об экосистемах, характерных для родного края. Так, на территории Ровенской области представлено большое разнообразие природных экосистем: леса (хвойные, хвойно-широколиственные, мелколиственные), водно-болотные угодья (озера, реки, низинные и верховые болота), пойменные и материковые луга [6].

В заключение изучения биологического разнообразия следует подчеркнуть, что от генетического разнообразия зависит приспособленность организмов к среде обитания, длительное устойчивое существование вида и его дальнейшая эволюция. Видовое разнообразие – основа целостности и разнообразия природных сообществ и экосистем. Экосистемное разнообразие – основное условие жизни на Земле. За счет этого разнообразия жизнь на нашей планете не прерывается уже несколько миллиардов лет.

Введение понятия о биологическом разнообразии в профильный курс биологии способствует осмыслению его содержания с позиций ценностей экологической культуры и служит важной предпосылкой экологической деятельности. Известно, что успешность деятельности зависит от мотива, побуждающего действовать. Познание сущности биоразнообразия и опасности его обеднения и создаёт установку к действию в направлении сохранения благоприятных условий существования живой природы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конвенция о биологическом разнообразии: текст и приложения. – Женева, 1995. – 34 с.
2. Тяптиргянов, М.М. Биоразнообразие как предмет философского анализа / М.М. Тяптиргянов. – М.: Экономика и информатика, 2002. – 184 с.
3. Швейцер, А. Культура и этика / А. Швейцер; пер. с нем. – М.: Прогресс, 1973. – 343 с.
4. Моисеев, Н.Н. Ещё раз о проблеме коэволюции / Н.Н. Моисеев // Вопросы философии. – 1998. – № 8. – С. 26-33.
5. Мамедов, М.Н. Устойчивое развитие и экологизация школьного образования / М.Н. Мамедов. – М.: Ступени, 2003. – 283 с.
6. Волошинова, Н.О. Заповедный край лесов, болот, озер / Н.О. Волошинова. – Ровно: ВАТ Ровенская типография, 2007. – 200 с.
7. Лебедева, Н.В. Биологическое разнообразие: учеб. пособ. для студентов высших учебных заведений / Н.В. Лебедева, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволуцкий. – М.: Владос, 2004. – 432 с.

УДК 372.854

Ф.Б. ОКОЛЬНИКОВ

*ГБОУ «Методический центр Юго-Западного окружного
управления образования Департамента образования города Москвы»,
г. Москва, Российская Федерация*

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ В КУРСЕ ХИМИИ ВОСЬМОГО КЛАССА

В 2012 году в системе российского школьного образования завершена разработка Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), как единой системы требований к структуре, результатам и условиям реализации основной образовательной программы. Это означает, что теперь каждое образовательное учреждение создаёт и реализует в органичном единстве ос-



новную образовательную программу (ООП) для начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования. Разработка ООП предполагает наполнение конкретным содержанием таких разделов, как: программа духовно-нравственного развития, программа здорового и безопасного образа жизни, программа коррекционной работы. Наибольший интерес в структуре ФГОС для методики обучения химии, как науки, представляет программа формирования универсальных учебных действий (УУД) [1].

УУД являются новым понятием для российского школьного образования и выводятся путём анализа ограничений применения знаниевого и компетентностного подходов в современном обучении. Теория УУД разрабатывается в рамках системно-деятельностного подхода. Очень важно, что во многом УУД отражают интегративный характер активности мозга и деятельности человека и в большей степени, чем ЗУНы и компетенции, ставят вопрос о взаимосвязанном и взаимообусловленном характере формирования и развития УУД педагога и ребёнка. В этом, по нашему мнению, сегодня состоит главная ценность УУД как вектора развития современной школы и как темы для обстоятельного методического исследования в области обучения химии.

Сравнение документов показывает, что программа формирования УУД в 1-4 классах предполагает описание преемственности программы формирования универсальных учебных действий при переходе от дошкольного к начальному общему образованию и формально не связана с последующим обучением ребёнка в 5-9 классах и старшей школе. В программе развития УУД в 5-9 классах преемственность с результатами работы в 1-4 классах также не прописана.

Кроме того, если программа развития УУД в 5-9 классах, по мнению авторов концепции, представляет собой программу формирования общеучебных умений и навыков, которые составляют ядро группы познавательных УУД, то в работе с детьми 1-4 классов чётко обозначен приоритет формирования и развития группы коммуникативных УУД [2].

Таким образом, уже на начальном этапе исследования вопроса теории и практики формирования и развития УУД обнаруживаются два существенных противоречия, с которыми сталкивается учитель на практике. Третье противоречие традиционно присутствует в неявном виде, образуя поле близких по смыслу понятий "УУД", "компетенции" и "ЗУНы". Игнорирование проблемы закономерностей формирования и развития УУД на уроках химии может привести к снижению мотивации и познавательного интереса современных детей к изучению химии и в то же время стать причиной усиления обособленности химии, как школьного предмета, среди других учебных дисциплин.

Выделяют четыре группы УУД: личностные, регулятивные, коммуникативные и познавательные. Устоявшегося определения для "универсальных учебных действий" нет. При этом существующая трактовка, понимаемая как "умение учиться", на наш взгляд хорошо отражает лишь психологическую сторону процесса деятельности. Содержательно-методологическую сторону УУД в своём исследовании мы раскрываем через следующие утверждения: 1) УУД отражают состояние готовности индивидуума в условиях учебно-воспитательного процесса и повседневной жизни выбирать различные инструменты и в конеч-



ном счёте создавать уникальное сочетание личных инструментов познания; 2) формирование УУД проходит через освоение в деятельности содержания образования, сгруппированного по рядоположенным уровням для каждой группы УУД в порядке возрастания числа степеней свободы выбора (от ситуации, при которой выбор предопределён культурными нормами, до ситуации многоальтернативного выбора) и 3) развитие УУД подразумевает постоянный и непрерывный процесс обогащения, наращивания комплекса инструментов познания каждого ребёнка.

При этом развитые личностные УУД обеспечивают осознанный выбор последовательности и частоту использования трёх других групп УУД. В этом смысле процесс обучения химии представляет собой цикл (последовательность использования типологий выбора) циклов (последовательность применения каждой группы УУД), развивающий в ребёнке способность делать осознанный выбор инструментов для личной успешности. Коротко охарактеризуем типологию выбора для каждой группы УУД.

Личностные УУД. Сверхзадача: воспитание средствами учебного предмета химии будущих носителей культурных норм на примерах биографий и профессионального становления видных российских и зарубежных учёных-химиков. Ключевые слова: смысл жизни, моральный выбор, нравственные ценности. Признаки личностных УУД: владение типологией выбора (надо, должен, буду, могу, хочу). Например, при изучении истории открытия Периодического закона учащиеся, предварительно ознакомившись с биографией учёных, последовательно занимают и аргументирую позиции разных авторов графических систем (триады Дёберейнера, октавы Ньюлендса, спираль Шанкуртуа и таблица Мейера), сравнивая их с научным открытием Д.И. Менделеева.

Регулятивные УУД. Сверхзадача: развить средствами учебного предмета химии умение ребёнка одинаково успешно работать как с проектами (от собственной проблемы к конкретной цели), так и с программами (от заданной цели к разрешению собственной проблемы). Например, действия по изучению неизвестного вещества методом проб и действия по алгоритму. Ключевые слова: цель, стратегия, воля. Признаки регулятивных УУД: использование типологии проектного мышления (проблема, объект, процесс, задача, цель) при выполнении практических работ, решении задач. Например, при изучении кислот учащимся предлагается последовательно определять характерные свойства путём проведения опытов по алгоритму, предложенному учителем, и по путём составления и реализации собственного плана исследования.

Коммуникативные УУД. Сверхзадача: развитие средствами учебного предмета химии нестандартного, инновационного мышления современного ребёнка. Ключевые слова: диалог, разрешение конфликтов, ясность мысли. Признаки коммуникативных УУД: умение ребёнка эффективно (без потери информации) работать в разных типологиях коммуникаций (бессубъектный, объектный, субъектный, полисубъектный и субъективный подходы). Например, при первоначальном изучении классификации веществ учащимся с помощью набора карточек (названия классов, тривиальные и систематические названия веществ, условные обозначения, химические формулы соединений и т.д.) и связующих



элементов (стрелки) предлагается выложить собственную схему в условиях последовательной смены коммуникативных ситуаций (от одностороннего объяснения до полной свободы творчества).

Познавательные УУД. Сверхзадача: через формирование интегративных умений и навыков по химии вовлекать ребёнка в научно-исследовательскую деятельность. Ключевые слова: алгоритм, символы, логика. Признаки познавательных УУД: умение различать в заданном объёме химической информации типологию единиц смысла и строить из них новые последовательности (чувства, имена, термины, определения, понятия, компетенции, модели и нормы). Например, организация повторения сразу после изучения свойств оксидов через применение той же схемы описания на любые два других класса соединений.

Таким образом, содержание обучения химии становится непосредственной средой взаимодействия педагога и детей по овладению УУД, что отвечает идее интегративно-целостного подхода в обучении химии. В то же время формирование и развитие УУД в интересах развития личности ребёнка требует предварительного изучения направленности его личности (на себя, на задачу, на взаимодействие) через специальное психологическое тестирование [3].

Анализ публикаций в ведущих предметно-методических журналах за период с 2009 года по настоящее время выявил слабую изученность вопроса формирования (развития) УУД: 4 публикации в журнале "Биология в школе", 3 публикации – "Физика в школе", 2 публикации – "Химия в школе" и отсутствие публикаций по существу рассматриваемого вопроса в журнале "География в школе". Анкетирование педагогов показало, что 42% педагогов 5-8 классов готовы целенаправленно и на системном уровне повышать свою квалификацию по проблеме создания и реализации программы формирования (развития) УУД в своих образовательных учреждениях. Это позволило создать научно-образовательную площадку МПГУ по теме "Методическое обеспечение преемственности программ формирования универсальных учебных действий как условие эффективности внедрения ФГОС ООО в интересах развития современной школы" на примере предметов естественнонаучного цикла. В настоящий момент в разработке и апробации материалов исследования принимают участие 5 школ из регионов России, 15 школ города Москвы [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Феденко, Л.Н. Об особенностях введения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования / Л.Н. Феденко // Вестн. образования. – 2012. – № 2. – С. 10-24.
2. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.
3. Окольников, Ф.Б. Интегративно-целостный подход в обучении как средство становления личности учащегося / Ф.Б. Окольников // Информация и образование: границы коммуникаций INFO'11: сборн. трудов III Междунар. науч.-практ. конф.; Горно-Алтайск, 8-12 августа 2011 г. / Горно-Алтайский государственн. университет. – Горно-Алтайск, 2011. – С. 54-55.
4. ФГОС ООО Универсальные учебные действия [Электронный ресурс]. – Официальный сайт научно-образовательной площадки МПГУ. – 2012. – Режим доступа: <http://npp-fgos-mpgu.ucoz.ru>. – Дата доступа: 01.10.2012.



УДК 372.016:54

М.А. ОСИНА

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский
университет МЭИ», г. Москва, Российская Федерация

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ФОРМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

Химия является одной из фундаментальных дисциплин, составляющих базу школьного образования, и входит в образовательные стандарты для огромного числа специальностей высших учебных заведений, в том числе, казалось бы, совершенно не связанных с ней: экономика, юриспруденция, все инженерно-технические специальности. Для многих выпускников знания по химии, полученные в средней школе, на протяжении всей жизни служат ключом к самостоятельному решению проблем в различных сферах деятельности человека, а для некоторых из них – основой для дальнейшего углубления современных представлений в области химии.

Контроль знаний и умений учащихся является важным звеном процесса обучения. В настоящее время в рамках общей концепции модернизации и компьютеризации системы образования отчетливо наблюдается тенденция постепенного перехода от традиционных форм контроля и оценивания знаний к компьютерному тестированию.

Тест (test (англ.) – *испытание, проверка, проба, критерий, опыт*) – краткое стандартизированное испытание, в результате которого делается попытка оценить тот или иной процесс. Тестирование в педагогике выполняет три основные взаимосвязанные функции: диагностическую, обучающую и воспитательную. Диагностическая функция заключается в выявлении уровня знаний, умений, навыков учащегося. Это основная и самая очевидная функция тестирования. По объективности, широте и скорости диагностирования тестирование превосходит все остальные формы педагогического контроля [1].

Обучающая функция тестирования состоит в мотивировании учащегося к активизации работы по усвоению учебного материала. Для усиления обучающей функции тестирования могут быть использованы дополнительные меры стимулирования, такие, как раздача преподавателем примерного перечня вопросов для самостоятельной подготовки, наличие в самом тесте наводящих вопросов и подсказок, совместный разбор результатов теста. Воспитательная функция проявляется в периодичности и неизбежности тестового контроля. Это дисциплинирует, организует и направляет деятельность учащихся, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях, формирует стремление развить свои способности.

Компьютерное тестирование имеет ряд преимуществ перед традиционными формами и методами контроля. Оно позволяет более рационально использовать время урока, охватить больший объем содержания, быстро установить обратную связь с учащимися и определить результаты усвоения материала, сосредоточить внимание на пробелах в знаниях и умениях и внести в них коррективы.

Основными достоинствами данной формы контроля знаний являются:

– возможность детальной проверки усвоения учащимися каждой темы курса;



- осуществление оперативной диагностики уровня усвоения учебного материала каждым учеником;
- возможность одновременной проверки знаний учащихся всего класса;
- формирование у них мотивации для подготовки к каждому уроку;
- экономия учебного времени при контроле и оценке знаний.

Для интенсификации учебного процесса и улучшения качества обучения коллективом преподавателей химии лицея № 1502 при МЭИ разработано программное средство (ПС), которое, представляет собой тематический тестовый контроль по курсу «Органическая химия» и является дополнением к циклу лекций, читаемых в 10-ых классах лицея. Тематический контроль включает 990 заданий по темам «Алканы и циклоалканы», «Алкены», «Алкины», «Алкадиены», «Арены», «Спирты», «Оксосоединения», «Карбоновые кислоты», «Сложные эфиры карбоновых кислот», «Сахара», «Амины, аминокислоты, белки». Задания по каждой теме разделены на шесть блоков. Задания двух первых блоков каждой темы позволяют контролировать усвоение учебного материала, связанного с вопросами строения, номенклатуры органических соединений, понятий изомерии и гомологического ряда. Третий и четвертый блоки включают задания для проверки знаний характерных для того или иного класса органических соединений физических и химических свойств, способов их получения в лаборатории и промышленности. Пятый блок содержит «цепочки превращений» веществ, шестой – задачи различных типов, в том числе и комбинированные.

Задания, включенные в ПС, построены на основе только технических учебных элементов, которые изучались учениками и на той степени абстракции, на которой они излагались, и представляют собой тесты закрытого типа [2], где есть готовые ответы: из четырех предоставленных альтернативных ответов учащийся должен выбрать правильный ответ, установить истинность, ложность, соответствие, последовательность.

В начале каждого задания дается краткая, чёткая, понятная для выполнения инструкция по его выполнению, которая необходима для того, чтобы после прочтения заданий каждый учащийся понимал, какие действия он должен выполнить, какие знания продемонстрировать.

При составлении заданий выделялись существенные и несущественные признаки элементов знаний. Существенные признаки закладывались в единственный правильный эталонный ответ, а в другие ответы – несущественные признаки с учетом характерных ошибок.

В ходе работы над созданием ПС принимались во внимание не только общедидактические требования к содержанию заданий, но и многие другие обстоятельства, например, личность тестируемого. Разработанная компьютерная программа, предусматривает возможность предварительной установки условий оценки знаний [4], времени ответа, объема материала и тем самым позволяет осуществить дифференцированный подход к оценке знаний учащихся. Таким образом, методологическое построение электронных тестов допускает:

- возможность самостоятельной подготовки школьников;
- возможность проведения самоконтроля по любой теме;
- использование их преподавателем при промежуточной аттестации;
- проведение итогового дифференцированного зачета по разделу.



Мультимедийное учебное пособие размещено на электронном CD-носителе и имеет защиту от копирования. Для организации работы с тестами в специализированных аудиториях, оснащенных компьютерами, достаточно иметь компьютер с процессором не ниже Pentium II-400 и установленной операционной средой Windows 98 или выше.

В заключение хотелось бы отметить, что наряду с положительными, есть и отрицательные стороны в использовании тестов: такой вид контроля знаний не способствует развитию устной и письменной речи школьников; выбор ответа может происходить наугад, учителю невозможно проследить логику рассуждений учащихся. Поэтому использование программированного компьютерного тестирования не должно исключать традиционных форм контроля. Главное достоинство тестовой проверки в скорости, а традиционной – в ее основательности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, А.Б. Компьютерное тестирование: системный подход к оценке качества знаний студентов / А.Б. Андреев. – М.: Педагогика, 2001. – 164 с.
2. Полотнянко, Н.А. Четыре формы компьютерных тестов по химии / Н.А. Полотнянко, А.В. Полотнянко, Ю.И. Капустин // Успехи в химии и химической технологии. – вып. 3. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2001. – Т. 15. – С. 74.
3. Самылкина, Н.Н. Современные средства оценивания результатов обучения / Н.Н. Самылкина – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 176 с.

УДК 37+551.4.012

А.В. ПАХНЕВИЧ

ГБОУ Лицей 1502 при МЭИ, г. Москва, Российская Федерация

ПРОЕКТНАЯ РАБОТА КАК ЭЛЕМЕНТ ПОДГОТОВКИ В ВУЗ

Со времени основания экологических классов в 1996 г. в ГБОУ Лицей 1502 при МЭИ особое внимание уделяется экологическому образованию школьников и подготовке их для поступления в вузы по специальности «Экология». Прежде всего, это связано с активной работой образовательного учреждения в системе «Школа-ВУЗ» совместно с Московским Энергетическим Институтом (НИУ МЭИ). В качестве дополнительных учебных пособий используется методические рекомендации, опубликованные в МЭИ (Макаров и др., 2003). В стенах МЭИ проводится практика по инженерной экологии для 10 классов. С 1997 г. ученики 9-11 классов проходят полевыми практику. Сначала она была в Приокско-Тerrasном государственном природном биосферном заповеднике, а затем – в экологическом центре «Экосистема». Все перечисленные основные и дополнительные формы обучения формируют образовательный комплекс учеников экологических классов.

Еще одна форма дополнительного образования лицеистов – выполнение индивидуальных проектных работ. Этой форме образования в ГБОУ Лицей 1502 при МЭИ я уделю особое внимание, поскольку она способствует формированию ряда важных навыков у лицеистов, которые будут востребованы при их дальнейшем обучении в вузе, в частности для выполнения курсовых, бакалаврских, магистерских и дипломных работ [1].



1. Выбор темы. Правильность постановки и формулировки темы исследования – сложнейшая и важнейшая задача, которая стоит перед руководителем проекта. Недостаточно продуманные темы, в том числе и их непосредственные названия, могут оказаться причиной неуспеха работы и слабой ее оценки, несмотря на то, что школьник потратит много времени и сил на ее выполнение. Правильность формулировки темы – навык, которым должен обладать каждый студент, но формирование его может закладываться еще со школы, например, при выполнении проектных работ.

2. Обучение общенаучной структуре исследований. Обучая лицеистов выполнению проектных работ, которые, в основе своей, являются маленькими научными исследованиями, на одном из первых этапов мы знакомим их с традиционной структурой исследований, которая применяется как в фундаментальной, так и в прикладной науке. Школьник может грамотно организовать свое исследование, сформулирует цель и основные его задачи. Очень важным моментом является анализ полученных результатов, правильность их интерпретации и формулировка выводов.

3. Работа с литературными источниками. Одним из сложнейших этапов выполнения проектной работы является литературный обзор. Как известно, любое исследование требует подробного изучения информации по затрагиваемому вопросу, опубликованной в литературных и электронных источниках. Для школьника без помощи учителя это сделать невозможно, в том числе и потому, что отсутствует доступ в библиотеки, а ресурсы Интернета недостаточны. Излишнее увлечение Интернет-источниками не дает полноценных данных по теме исследования, а иногда сопровождается не только поверхностным анализом темы, но и ошибками. В связи с этим, реферативные проектные работы, представленные на разных этапах школьных научных конференциях, отличаются слабым раскрытием проблемы, излишней, не несущей информации иллюстрированностью. Как правило, они низко оцениваются или не допускаются до участия оргкомитетом ряда конференций. Хороший литературный обзор, не подвластный многим студентам, вряд ли может быть выполнен школьником. Поэтому в задачу руководителя проекта, в том числе, входит помощь в подборе литературы и ее изучении. Но навык работы с литературными источниками должен формироваться уже в школьных проектных работах.

4. Освоение технической базы. Полномасштабное осуществление этого пункта может быть доступно не всем школам. Тем не менее, на фоне увеличения оснащенности школ различным оборудованием, он приобретает все более четкие очертания. Например, это может касаться компьютерной техники и школьных цифровых лабораторий, например, «Nova», «L-Micro». Сборка, отладка оборудования, его калибровка, освоение принципа работы, умение определять ошибку измерений – значимые качества, которые пригодятся студентам, прежде всего технических вузов. Работы с использованием различных технических средств всегда выглядят представительно. Пример из моего опыта руководства исследовательским проектом по экологии. В 2011/2012 учебном году в лицее учащимся Н. Фонаревым была выполнена работа по изучению жизнеспособности цианобактерий под воздействием различных загрязнителей, как орга-



нических, так и неорганических. В работе использовались цифровые лаборатории «Nova», «L-Micro» и датчики, прилагаемые к ним, портативный рН-метр HANNA рНер, колориметр HANNA Instruments C-100, мутномер и собранная для него установка, установка для измерения силы, требующейся для разрыва образцов полиэтилена, разработанная лицеистом. В результате были получены интересные достоверные результаты, положительно оцененные экспертными советами различных школьных конференций.

5. *Комплексное исследование.* Некоторые проектные работы могут быть направлены на раскрытие многогранности исследуемой темы. Они могут стать примером использования разнообразных методик и различных подходов для всестороннего изучения выбранной темы. Один объект исследования может быть изучен разными методами с учетом существующих в науке классических подходов. Например, в работе А. Зайцевой, выполненной в лицее, были использованы различные методы исследования симбиоза растений семейства Бобовые и Ольхи черной и азотфиксирующих бактерий. Методы были выбраны согласно уровням организации живого: биохимические (аналитические), анатомические, морфологические, популяционные, биоценотические. В первом случае на срезе клубенька с помощью необходимых реактивов выявилось наличие ионов аммония. Результат наблюдался с помощью микроскопа. Анатомические исследования заключались в подготовке тонких срезов, прокраске свежеприготовленным флороглюцином, наблюдении и зарисовке анатомического строения клубеньков нескольких видов семейства Бобовые, Ольхи черной. На следующем этапе проводилась зарисовка внешнего вида клубеньков и их расположения на корнях. Популяционные исследования заключались в выяснении пространственной структуры популяций, численности и плотности популяций. На последнем этапе проводилась оценка роли этих растений в биоценозах, геоботаническое описание. В результате, на примере выбранных объектов удалось продемонстрировать лицеисту подходы исследования живых организмов на различных уровнях организации и обучить новым методам исследования. По спектру полученных навыков работа остается до сих пор наиболее насыщенной.

6. *Преемственность работ.* Существуют некоторые объекты, биотопы, изучение которых может стать многолетним, и по ним будут сделаны несколько проектных экологических работ, причем каждая предыдущая работа будет стартовой для последующей. Существование единой тематики исследований, выполняемой научным коллективом, – особенность, характерная для вузовских и академических учреждений. Поэтому формирование подобной группы исследователей среди школьников подготовит их к дальнейшей работе в научном коллективе. Пример последовательного преемственного изучения группы живых организмов можно наблюдать на некоторых экологических проектных работах учеников нашего лицея. В 2009 г., выполняя исследование по азотфиксации, мы впервые начали изучать цианобактерий, но на тот момент очень ознакомительно. В следующем году Л. Кимом и В. Мартыненко была выполнена работа по выращиванию искусственного строматолита в условия школьной лаборатории. Параллельно изучались некоторые экологические особенности обитания циа-



нобактерий и образуемых ими сообществ. Изучаемым осцилляториевым цианобактериям создавались различные условия, в том числе близкие к таковым в горячем щелочном источнике. Основой работы стали цианобактерии, найденные в предыдущей работе. А в 2011/2012 учебном году Н. Фонарев выполнил проект по биологической устойчивости цианобактерий к различным загрязнителям, в котором использовались культуры этих прокариот, изучавшиеся в работе Кима и Мартыненко. В настоящее время планируется провести следующее исследование цианобактерий на основе сохранившихся культур 2010-2011 гг.

7. Выступление перед аудиторией. Для многих школьников выполнение проектной работы – занятие понятное и не тяжелое, гораздо сложнее бывает оформить ее и представить слушателям. Оформление работы, наряду с выбором и формулировкой темы, литературным обзором, требует от школьника не только знаний компьютерных программ для подготовки как текста и тезисов работы, так и презентации, но и грамотной подачи информации. А ведь этот навык будет еще более востребован в студенческой жизни молодых исследователей. Для того, чтобы учащиеся могли потренироваться в представлении своей работы на школьных научных конференциях, выступая перед экспертным советом и незнакомой аудиторией, с 2009 г. их работы стали заслушиваться на ежегодных лицейских экологических конференциях «Экополис». Эти конференции проводились и ранее, но как отчетные мероприятия по экологической практике лицеистов. Теперь она стала еще и хорошей тренировочной площадкой для представления проектных работ. Помимо этого, ученики знакомят со своей работой одноклассников и других лицеистов-экологов. На этом выступлении хорошо видны недостатки работы, слабые и уязвимые места исследования, недоработки мультимедийной презентации.

8. Написание тезисов. Извлечь из своего исследования основную суть работы и изложить ее на бумаге для представления широкой аудитории читателей – трудная задача и для студентов, и для аспирантов. Участие в школьных научных конференциях подразумевает и написание тезисов исследовательской работы, излагаемых обычно на единственной странице. Но гораздо чаще с такой формой представления работы сталкиваются студенты. Поэтому выполнение проектной работы – это получение еще одного важного навыка, который будет востребован обучением в вузе.

9. Выводы. Грамотно сделанные выводы – почти половина успеха проектной работы. Однако часто они несут необоснованные заключения, которые не следуют из результатов работы. Или наоборот, несмотря на наличие интересных результатов, выводы оказываются поверхностными и слабыми. Третья очень распространенная ошибка: за выводы выдаются результаты исследования, тогда как выводы должны быть умозаключением из полученных результатов, но не их повторением. В связи с этим руководителю проектной работы следует научить учащегося грамотно формулировать выводы, в которых были бы представлены все основные достижения работы. Конечно, умение правильно делать выводы научного исследования еще более важно для учащегося вуза, и мы можем помочь ему в этом еще в школе.



10. «Школа – Наука». Хорошо известно сочетание «Школа – ВУЗ». Я же предлагаю еще одно сочетание «Школа – Наука», которое так важно при нынешнем дефиците научных кадров в России. В научную деятельность студенты могут включаться еще с первых курсов вузов. Мы же можем проводить интересные и востребованные в науке исследования уже в школе. Они развивают интерес учащегося, подчеркивают значимость его работы. Некоторые темы научных исследований столь масштабны, что коллективы институтов и других исследовательских учреждений не способны охватить их в полной мере. Подобные работы выполнялись и в Лицее 1502 при МЭИ. В 2009/2010 учебном году учащийся Д. Боченко исследовал разнообразие редких видов растений, грибов и животных в одном из «спальных» районов г. Москвы. Такие районы обычно слабо изучаются природоохранными организациями города. Список из 11 редких видов был передан в Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. После окончания лицея Д. Боченко продолжил исследование, сосредоточившись на орнитофауне водоотстойников. Вторая работа была выполнена в 2010/2011 учебном году лицеистов И. Балашовым. Она была посвящена палеоэкологии обрастаний на рострах головоногих моллюсков белемнитов. Результаты оказались столь интересными, что она была заслушана на конференции в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН, наряду с исследованиями студентов, аспирантов и молодых кандидатов наук. Планируется ее продолжение на более высоком уровне.

Таким образом, выполнение проектных работ помогает школьникам получить важнейшие навыки, которые будут востребованы при обучении в вузе и выполнении первого серьезного научного исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методики определения антропогенных загрязнений с помощью школьного экологического мониторинга / А.К. Макаров [и др.]. – М.: Изд-во МЭИ, 2003. – 70 с.

УДК 54:378.147

О.В. ПОДДУБНАЯ, И.В. КОВАЛЕВА, Т.В. БУЛАК

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Могилёвская область*

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ КАК КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Присоединение Беларуси к Болонской конвенции предусматривает перестройку высшего профессионального образования. В современных условиях в связи с возросшей потребностью в специалистах высокой квалификации предъявляются жесткие требования к подготовке студентов технических специальностей вузов, в том числе и сельскохозяйственных. Проблема высшего образования сегодня в том, как от фундаментальных знаний перейти к инновациям и обеспечить подготовку специалиста к конкретной работе. Для работы нужен не столько отличник-теоретик, сколько практико-ориентированный специалист, а если пользоваться понятиями Болонской декларации, то – бакалавр. Поэтому в



настоящее время в вузах страны осуществляется интенсификация учебного процесса по проблеме компетентно-ориентированного подхода с целью подготовки выпускника, способного сразу же после окончания вуза эффективно исполнять свои профессиональные обязанности. В связи с этим молодые специалисты должны обладать не только стандартным объемом теоретической и практической подготовки в соответствии с Государственным образовательным стандартом, но и обладать потребностью к саморазвитию.

Без развития прикладных наук, наукоемких технологий нам не создать новую экономику – экономику знаний. Поэтому необходимо перестроить систему образования – не теряя своей фундаментальности, она должна приобрести новое, практико-ориентированное содержание. Считается наиболее эффективным внедрение профессионально-ориентированных технологий обучения, способствующих формированию у студентов значимых для будущей профессиональной деятельности качеств личности; а также знаний, умений и навыков, обеспечивающих качественное выполнение функциональных обязанностей по избранной специальности. Формирование опыта связано с решением проблемы понижения статуса естественнонаучных дисциплин, в частности химии, для подавляющей части студентов, которые оценивают их как «бесполезные, рутинные и лишние, не имеющие ничего общего с жизнью» [1].

В обучении химии сложилась практика применения учебных заданий, слабо связанных с повседневной жизнью, содержащих минимальный объем информации. Эти общие задания имеют низкий мотивирующий потенциал, поскольку никак не связаны с практикой будущего инженера сельскохозяйственного профиля, и, следовательно, могут формировать негативное отношение к химии. При этом современный процесс обучения должен быть нацелен на формирование умения применять полученные знания в различных ситуациях. А для этого необходимы задания, в которых химическая сторона явления показана не изолированно, а во взаимосвязи с другими явлениями и сторонами жизни. Одним из способов решения этой проблемы являются практико-ориентированные задания и лабораторные работы на занятиях по химии.

Новизна педагогического опыта состоит в систематическом применении на протяжении всего курса изучения химии практико-ориентированных задач для формирования химической компетентности инженеров сельскохозяйственного профиля. Практико-ориентированные задачи придают значимость обсуждаемым вопросам, что способствует возникновению желания приобрести новые знания, развитию учебно-познавательной компетентности.

В отличие от традиционного образования, ориентированного на усвоение знаний, практико-ориентированное образование направлено на приобретение, кроме знаний, умений, навыков, опыта практической деятельности. Образование не может быть практико-ориентированным без приобретения опыта деятельности, уровень которого более точно определяется методами компетентного подхода. Сегодня, несмотря на повсеместное использование этого термина, нет однозначного определения понятия «компетенция». Компетенция ближе к понятийному полю «знаю, как», чем к полю «знаю, что». «Знаю, что» относится к атрибутам традиционной знаниевой парадигмы, а «знаю, как» больше связано со «знаниями в действии», и поэтому компетенции, компетент-



ностный подход ближе к целям и задачам практико-ориентированного образования. Введение понятия компетентности как «умение мобилизовать знания и опыт к решению конкретных проблем» позволяет рассматривать компетентность как многофункциональный инструмент измерения качества профессионального образования. Профессиональная направленность обучения рассматривается как средство сделать процесс изучения химии профессионально ориентированным.

Овладение же компетенциями невозможно без приобретения опыта деятельности, т.е. *компетенции* и *деятельность* неразрывно связаны между собой. Компетенции формируются в процессе деятельности и ради будущей профессиональной деятельности. В этих условиях процесс обучения приобретает новый смысл, он превращается в процесс *учения/научения*, т.е. в процесс приобретения знаний, умений, навыков и опыта деятельности с целью достижения профессионально и социально значимых компетентностей [1].

Качество химических знаний будущих инженеров-механиков приобретает особенно важное значение в связи с необходимостью использования новых материалов, повышения надежности современной техники и решения экологических проблем. Практико-ориентированные задачи – один из возможных путей формирования компетентностей личности, в том числе предметной, химической компетентности, имеющей следующее содержание для инженера сельского хозяйства:

- 1) химия – наука о природе, тесно взаимодействующая с другими дисциплинами инженерных специальностей;
- 2) окружающий мир состоит из веществ, которые характеризуются определенной структурой и способны к взаимопревращениям свойства материалов;
- 3) химическое мышление, умение анализировать явления окружающего мира в химических терминах;
- 4) роль химии и ее прикладное значение, ее тесная связь с материаловедением, инженерными конструкциями, сделать изучение химии как можно более эффективным и увлекательным;
- 5) навыки безопасного обращения с веществами, уметь проводить элементарные химико-термодинамические и кинетические расчеты; знать основы электрохимии;
- 6) получить навыки проведения простых химических опытов.

О.Д.-С. Кендиван сформулировал определение понятия «практико-ориентированная химическая задача», отражающее особенности ее содержания: «Практико-ориентированной является задача, направленная на развитие ключевых компетентностей учащегося и выявление химической сущности объектов природы, производства и быта, с которыми человек взаимодействует в процессе практической деятельности»[2]. Данное определение позволило разработать методические указания к практико-ориентированным лабораторным работам для студентов инженерных специальностей. Задания включают вопросы, сформулированные на основе таксономии К. Блума, т.е. в соответствии с категориями диагностируемых учебных целей: знание – понимание – применение – анализ – синтез – оценка.

В качестве примера рассмотрим одну практико-ориентированную лабораторную работу «Коррозия металлов и сплавов».



Общая информация. Учение о коррозии и защите металлов является отраслью прикладной физической химии [3]. Его основы заложены М.В. Ломоносовым, который в середине XVIII века изучал действие кислот на металлы, ясно различая обычное растворение солей в воде от явлений коррозии металлов, открыл пассивное состояние металлов и первый понял сущность явлений при окислении металлов.

В начале нашего века из Нью-Йоркского порта вышла в открытый океан красавица яхта. Ее владелец, американский миллионер, не пожалел денег, чтобы удивить свет: корпус яхты был сделан из очень дорогого в то время алюминия, листы которого скреплялись медными заклепками. Это было так красиво: сверкающий серебристым блеском корабль, усеянный золотистыми головками заклепок! Однако недолго наслаждался владелец новой яхты. Через несколько дней, когда в океане поднялось легкое волнение, обшивка корпуса вдруг начала расходиться и яхта быстро пошла ко дну. Команда едва успела спустить на воду шлюпки, которые также были из алюминия с медью. К счастью, незадачливых мореплавателей подобрало проходившее мимо судно. Каждая медная заклепка в морской воде образовала с алюминием гальваническую пару. Алюминий – более активный металл, чем медь, поэтому он разрушался, пока, в конце концов, вокруг каждой заклепки не образовалась дыра[4].

Вопросы (таксономия К. Блума).

1. Знание. Сущность и виды коррозии.
2. Понимание. Какие факторы влияют на коррозию?
3. Применение. Вопросы противокоррозионной защиты в той или иной степени важны почти для всех отраслей народного хозяйства.
4. Анализ. Постановка лабораторного опыта. В соответствующее количество колб было налито 0,1 н. растворы HCl, NaOH, NaCl, а дистиллированная и водопроводная вода. В каждую из колб были опущены взвешенные железные и латунные пластинки. Через неделю оценили внешний вид пластинок и опять взвесили.
5. Синтез. Предположить состав продуктов коррозии и записать уравнения химических процессов.
6. Оценка. Определить влияние среды на течение и глубину коррозии. Способы борьбы с коррозией металлов. Коррозионная стойкость сплавов.

По аналогичной схеме поставлены практико-ориентированные лабораторные работы по темам “Сплавы металлов”, “Окислительно-восстановительные процессы. Работа аккумулятора”, “Сплавы металлов” и др. Весь процесс обучения химии приобретает деятельностный характер: студенты сами дают оценку процессу и могут составить собственные практико-ориентированные задачи.

Таким образом, реализуется ведущая идея нашего опыта – усиление личностной и практической ориентированности содержания и процесса обучения химии через решение практико-ориентированных задач. В результате систематического решения практико-ориентированных задач будущие инженеры учатся использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами, экологически грамотного поведения в окружающей среде, критической оценки информации об электролитах и веществах, используемых в антикоррозионных



покрытиях, то есть овладевают химической компетентностью. Сегодня для каждого инженера-выпускника сельскохозяйственного вуза главным становится не только овладение профессией, а достижение определенного образовательного уровня, в частности по химии, овладение определенными компетенциями, чтобы быть конкурентоспособным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габриелян, О.С. Компетентный подход в обучении химии / О.С. Габриелян, В.Г. Краснова // Химия в школе. – 2007. – №2 – С.16-22.
2. Кендиван, О.Д.-С. Практико-ориентированные задания в обучении химии // Химия в школе. – 2009. – №8 – С.43-47.
3. Коровин, Н.В. Общая химия: учебник для технических направ. и спец. вузов. – М.: Высш. шк., 2005. – 557 с.
4. Степин, Б.Д. Занимательные задания и эффективные опыты по химии / Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова. – М.: Дрофа, 2002. – 432 с.

УДК 372.8:54

О.В. РЕВА, В.В. БОГДАНОВА

ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС РБ, г. Минск

ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ХИМИИ УЧАЩИМСЯ ВОЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В связи с реформой высшей школы и сокращением срока обучения в технических вузах весьма актуальными становятся профессионально адаптированные и практически ориентированные методики преподавания фундаментальных естественнонаучных дисциплин [1, 2]. С учетом того, что смысловое содержание естественнонаучных дисциплин «ужать» очень трудно, студенты перегружены информацией и самостоятельными заданиями, а ресурс административного воздействия на нерадивых учащихся достаточно незначителен и сопровождается, в первую очередь, увеличением нагрузки самого преподавателя (многократная передача неуспевающими зачетов и лабораторных работ). Единственным выходом из ситуации нам видится стимулирование внутренней мотивации обучаемых на познавательную деятельность.

В нашем случае, при подготовке инженеров-спасателей, мотивация к усвоению химических знаний повышается, когда на занятиях всех типов – лекционных, практических, лабораторных в ткань повествования или разбор хода решения задачи органично вплетаются сведения о действии разнообразных веществ, в том числе ядовитых и опасных, описание их внешних признаков и нахождения в природе. Так, практически никто из первокурсников ранее не знал, что бериллий и его соединения вызывают «ураганный рак» и бериллиевый рахит; сульфат бария используется для рентгеноскопии органов пищеварения; ионы Mn, Fe, Co, Ni, Cu стимулируют кроветворение и обмен веществ, влияют на биосинтез; ионы калия играют важную роль в работе сердца, сокращении мышц, в реакциях метаболизма и биосинтезе белков; соединения таллия блокируют работу ферментов, а природные кристаллы α - Al_2O_3 (корунда) представ-

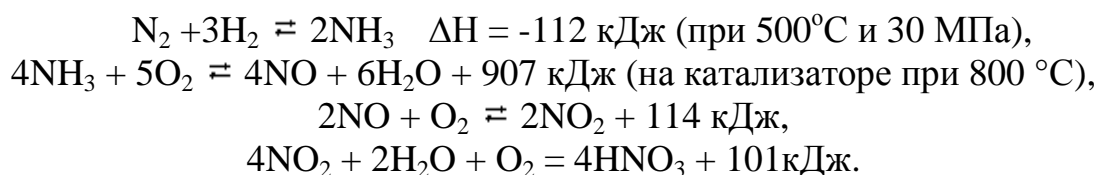


ляют собой драгоценные камни различных цветов в зависимости от типа примесей. Однако студентам, в отличие от школьников, требуется уже не просто привязка изучаемых вопросов к реальным жизненным ситуациям и характеристика области использования конкретных веществ [3], но обязательно специфическая информация о том, как изучаемые разделы химии связаны с их будущей профессиональной деятельностью.

При изучении классов неорганических веществ нашей постоянной практикой стали краткие комментарии, какие реагенты используются при ликвидации заражения территории химически опасными веществами: растворы аммиака и щелочей – при нейтрализации разливов фосгена, оксидов азота и серы, минеральных кислот, акрилонитрила, меркаптанов, иминов; раствор соляной кислоты – при нейтрализации алканаминов; сульфида натрия – хлорпикрина и др.

В процессе рутинного, в общем-то, обучения составлению химических уравнений по методу электронного баланса студенты явно активизируются, когда узнают, что вот эта схема восстановления сульфида или оксида железа угарным газом иллюстрирует металлургический процесс; реакция диспропорционирования хлора происходит при абсорбции водяными завесами аварийных выбросов газообразного хлора; обеззараживающие свойства перекиси водорода обусловлены выделением активного атомарного кислорода; разложение бертолетовой соли происходит не только со скоростью взрыва, но и с выделением окислителя, а горение возможно не только в кислороде. Даже случайное происшествие – студенты разбили ртутный термометр – является поводом краткого объяснения схемы демеркуризации помещений и происходящих при этом химических реакций; при этом они сами же эту демеркуризацию и осуществляют.

По мере изложения теоретических постулатов и математического выражения закономерностей химической кинетики и термодинамики нами упоминается, в частности, что приведенные ниже обратимые газофазные каталитические реакции используются на Гродненском производственном объединении «Азот» при синтезе аммиака, азотной кислоты и карбамида:



В случае неверного проведения расчетов параметров химического равновесия и тепломассообмена в технологическом процессе возможны взрыв смеси аммиака с воздухом в контактных аппаратах, смесителях и коммуникациях; загазованность производственных помещений, территории предприятия аммиаком и окислами азота и интоксикации ими людей. Такие же сообщения вкрапляются в содержание лекций и семинарских занятий о производстве в РБ фосфорной и серной кислот, минеральных удобрений, продуктов нефтехимии, сложного органического синтеза, лакокрасочных материалов, пластмасс, синтетических волокон и тканей и т.д. с обязательным написанием формул веществ и описанием их биологического действия.



Непосредственно в процессе изучения теоретического курса химии курсанты осознают, что химически опасные объекты находятся во всех крупных городах нашей Республики. Через них или в непосредственной близости от них проходят железнодорожные магистрали, по которым постоянно доставляются химически опасные грузы. Это означает, что во всех густонаселенных районах страны существует потенциальная опасность возникновения очагов химического заражения. Такое понимание мобилизует профессиональный интерес к получению и усвоению новой информации, так как учащийся сам приходит к мысли, что без химических знаний он не сможет преуспеть в выбранной профессии. Это весьма существенный стимул, поскольку для того, чтобы стать пожарным-спасателем, требуется определенный набор личностных характеристик и психологических особенностей; и случайных людей среди курсантов МЧС по данным мониторинга психологической службы достаточно немного.

Разумеется, разработка содержания учебного материала с подобными как бы «между прочим» дополнениями и комментариями требует очень тщательной разработки содержания и структуры занятия и тесного сотрудничества с коллегами, преподающими специализированные дисциплины на старших курсах, таких как «Тактика ликвидации ЧС», «Опасные факторы техногенных катастроф», «Аварийно-спасательная техника» и др. В связи с этим практико-профессиональная составляющая курса химии постоянно дополняется, обновляется и совершенствуется по мере разработки новых видов аварийно-спасательного оборудования, технических и тактических приемов ликвидации ЧС.

Демонстрация учебных фильмов обычно всегда вызывает оживление в любой аудитории, но наиболее продуктивными для наших учащихся являются фактически любительские съемки с места ликвидации ЧС или полигонных испытаний. Например, технические съемки тушения модельных очагов возгорания разных классов, сопровождаемые комментариями по действию огнетушащих веществ или особенностей материалов, из которых изготовлены защитные костюмы пожарных. Непрофессиональные 3-5 – минутные записи лабораторных огневых испытаний, проводимых при разработке новых типов антипиренов и огнестойких материалов (например, огнестойкой кабельной изоляции или пропитки для древесины) без всяких объяснений значимости естественных наук в современном обществе сразу же заметно повышают уважение к химической науке. Такие материалы вызывают искренний интерес курсантов, множество дополнительных вопросов и уточнений.

Следует подчеркнуть, что при разработке такой практико-ориентированной методики необходимо, с одной стороны, четко показать связь изучаемых разделов курса химии с будущей профессиональной деятельностью и необходимость свободного осмысленного оперирования полученными знаниями; с другой – не допустить снижения научного уровня курса с превращением его в узкий практицизм без фундаментальных знаний.

Данные требования вызывают существенные трудности при компоновке учебного материала: на первый взгляд, вряд ли инженеры-спасатели столкнутся в будущем с постулатами квантовой механики и строением электронных орбиталей атомов или особенностями электрокатализа; однако эти блоки знаний от-



ражают основные современные принципы строения материи и законы ее преобразования. Без этого «фундамента», пусть даже в кратком и упрощенном изложении, существенно обедняются и деформируются комплексные представления о взаимопревращениях различных видов материи и энергии, собираемые учащими из нескольких вузовских курсов (химии, физики, философии, термодинамики). Более того, преподавателями различных ступеней образования – от школьного до вузовского – отмечается, что преуменьшение в курсе химии теоретической составляющей приводит к отрывочности или «клиповому типу» знаний учащихся (осознаются яркие, но узкие и несистематизированные блоки информации); снижению как способности к логическому осмыслению и структуризации информации, так и мотивации к самостоятельной работе и узнаванию нового [3,4].

Таким образом, наблюдается дилемма: недостаток практических примеров и интерактивных занятий приводит к падению интереса к предмету и мотивации к освоению химических знаний; недостаток теории, абстрактного осмысления и вывода обобщений из экспериментальных данных – к непониманию основных причинно-следственных связей и неумению самостоятельно мыслить, делать выводы, что является неотъемлемой составляющей вузовского образования.

Одним из способов решения проблемы может быть более активное применение мультимедийных и интерактивных технологий в процессе изучения теоретического курса, поскольку по многим разделам общей химии курсантам военно-инженерных специальностей достаточно объяснить только основополагающие принципы. Так, слайды, иллюстрирующие пространственную форму электронных орбиталей или схему их гибридизации, гораздо информативнее словесных или текстовых пояснений и записи математических функций [5]. Компьютерные трехмерные модели или учебные мультфильмы по трудновоспринимаемым абстрактным темам, таким как механизм образования химической связи (по модели перекрывания атомных орбиталей и методу формирования молекулярных орбиталей), формированию активированного комплекса с высокой энергией как промежуточной стадии реакции, не только значительно понятнее для учащихся нехимического профиля, но и могут существенно сократить время на разбор темы и обеспечить возможность дополнительно рассмотреть вопросы, которые в программе аудиторных занятий не предусмотрены, но для целостного восприятия дисциплины необходимы. Сложность эффективного применения мультимедийных технологий состоит в том, что преподаватели химических дисциплин даже при хорошем владении ПК и интерактивной доской все-таки не являются профессионалами в создании качественных программных продуктов и зачастую просто не обладают достаточным временем с учетом учебной нагрузки. Одновременно профессиональные программисты не владеют необходимыми химическими знаниями для разработки электронного дидактического материала. Поэтому в настоящий момент лекции по химии по большей части иллюстрируются только слайдовой презентацией. Однако в перспективе, с учетом устойчивой тенденции в нашем обществе на получение дополнительных квалификаций и второго высшего образования, в особенности в среде работников интеллектуального труда, можно ожидать разработки электронного учебного материала по химии нового поколения.



Таким образом, профессионально ориентированное увеличение информационной емкости аудиторных занятий по химии не только стимулирует познавательную активность учащихся и вызывает осознанное стремление к получению специфических химических знаний как необходимой части профессиональной состоятельности, но и существенно повышает умение обучаемых пользоваться полученными фундаментальными знаниями в реальных жизненных ситуациях, что собственно и требуется при подготовке специалистов технического профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хуторской, А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской. – М.: Изд. МГУ, 2003.– 416 с.
2. Громыко, Ю.В. Мыследеятельная педагогика (теоретико-практическое руководство по освоению высших образцов педагогического искусства) / Ю.В. Громыко. – Мн.: Технопринт, 2000.– 376 с.
3. Лупаков, В.Э. Практическая направленность преподавания химии в средней школе / В.Э. Лупаков. // Новое в методике преподавания химических и экологических дисциплин: сб. научн. ст. / УО «Брестск. гос. ун-т им. А.С. Пушкина», УО «Брестск. гос. техн. ун-т»; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест, 2010. – С. 95-99.
4. Красицкий, В.А. Совершенствование самостоятельной работы студентов при модульном изучении общей химии на нехимических специальностях БГУ / В.А. Красицкий, И.Е. Шиманович // Новое в методике преподавания химических и экологических дисциплин: сб. научн. ст. / УО «Брестск. гос. ун-т им. А.С. Пушкина», УО «Брестск. гос. техн. ун-т»; Редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест, 2010. – С. 79-83.
5. Белохвостов, А.А. Методическое обоснование спецкурса «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Хімія: проблеми викладання. – 2011. – № 1. – С. 22-27.

УДК 54:372.8

С.М. РОМАНОВА, О.И. ПОНОМАРЕНКО, Ж.М. НУРПЕИСОВА
*РГП «Казахский национальный университет имени аль-Фараби»,
г. Алматы, Республика Казахстан*

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И МАГИСТРАНТОВ В РАМКАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) и магистрантов (НИРМ) рассматривается педагогами кафедры общей и неорганической химии КазНУ им. аль-Фараби, как важнейшая часть системы подготовки высококвалифицированных специалистов, способных к поиску оптимальных вариантов решения химико-технологических проблем. При этом студент приобретает навыки, которые пригодятся ему в течение творческой жизни, в каких бы отраслях народного хозяйства он не работал: самостоятельность суждений, умение концентрироваться, постоянно обогащать собственный запас знаний, обладать многосторонним взглядом на возникающие проблемы, просто уметь целенаправленно и вдумчиво работать.



О значении, которое придается в университете, факультете, кафедре НИРС и НИРМ, свидетельствует тот факт, что в первый день пребывания студентов 1 курса на факультете, на «актовой речи» профессор рассказывает не только об истории факультета и кафедр, вкладе НИР в учебный процесс и экономику республики, но и о конкретных методах и формах научно-исследовательской работы.

Стало хорошей традицией, сложившейся в течение многих лет: после «актовой речи» студенты направляются в аудитории, где их ждут преподаватели кафедры неорганической химии, которые более детально знакомят студентов с учебным процессом и основными формами НИРС. К последним относят: подготовка рефератов с обзором новых научных результатов; участие в конкурсах НИРС, которые ежегодно проходят в университете, других вузах Казахстана; выполнение НИР по грантам на платной и инициативной основах; участие в выполнении госбюджетных и хоздоговорных НИР; научные стажировки студентов старших курсов и магистрантов в других вузах Казахстана и за рубежом; участие в ежегодной научной конференции (конгрессе, форуме, семинаре, совещании) студентов и молодых ученых; участие в городских, региональных, республиканских и международных конференциях; участие в работе химического кружка и др.

Научные результаты, полученные студентами и магистрантами, публикуются в сборниках тезисов докладов и научных статей, издаваемых университетом и другими организациями. Наиболее важные из них приводятся в монографиях и учебных пособиях, подготовленных профессорами и доцентами кафедры. Примером могут служить учебные пособия одного из авторов настоящего сообщения Романова С.М. «Химия природных вод. Курс лекций» (2004 г.), «Бессточные водоемы Казахстана. Том 1. Гидрохимический режим» (2008 г.), в которых приведены ссылки на научные результаты студентов (Куншыгар Д., Казангапова Н. Б., Омарова Л.-5 курс). Профессор Куанышева Г.С. с соавторами при написании учебного пособия «Курс неорганической химии» (2008 г.) использовала ссылки на научные результаты магистрантки Кубашевой Д.Б. Профессор Танашева М.Р. при подготовке учебных пособий «Основы физико-химического анализа», «Жидкостная экстракция» (2010 г.) привела ссылки на результаты научных исследований студентов и магистрантов Даулет М. и Жакуповой А.

Итогом научно-исследовательской работы студентов кафедры неорганической химии является выполнение выпускной квалификационной работы: в форме научной работы (более 10%); с элементами научных исследований (до 85%), включая научные публикации; с патентной проработкой (более 2%). Отдельные студенты полностью выполняют выпускные работы на производстве. Так, по договору с АО «Стекольная компания SAF», где студенты-технологи проходили производственную практику, студент Ищанов Р.В. в 2008 г. выполнил дипломную работу на тему «Входной и периодический контроль сырья производства бутылочного стекла» (научный руководитель – профессор Романова С.М., научный консультант – заместитель управляющего филиала SAF Сапаев Н.С.). В 2010 г. двое студентов (Ушакова Е., Мусина А.) при подготовке дипломной работы самостоятельно провели эксперимент на фирме Alinex по производству сухих строительных смесей. К сожалению, в последние годы такая практика выполнения эксперимента в производственных условиях не нашла своего продолжения по многим причинам (коммерческая тайна – главная из них).



Ежегодно более 10% авторов выпускных квалификационных научных работ получают рекомендации для поступления в аспирантуру университета. Каждые 9 из 10 аспирантов кафедры, как потом выяснилось и факультета, активно занимались научным творчеством в студенческие годы.

В течение каждого семестра на кафедре проводятся плановые научные семинары с участием студентов, на которых заслушиваются их сообщения о результатах научной работы. В ходе таких семинаров у студентов вырабатываются навыки подготовки тезисов научных сообщений, умение докладывать и защищать результаты своих исследований.

В апреле каждого календарного года в университете проводится студенческая научная конференция, на которую педагоги кафедры представляют лучшие студенческие научные работы. По итогам работы студенческой научной конференции издается сборник тезисов докладов студентов. Ежегодно около 20-30 студентов 1-4 курсов и магистрантов кафедры выступают с докладами на студенческих конференциях или конгрессах.

В конце учебного года организуется внутривузовский и межвузовский конкурс курсовых, учебно-исследовательских и научных работ студентов, лучшие из которых рекомендуются кафедрой и представляются для участия в городских, региональных, межвузовских и международных научных студенческих конференциях, конкурсах и выставках.

За успехи, достигнутые в научно-исследовательской работе, студенты награждаются почетными грамотами, дипломами, ценными подарками, направляются для участия в престижных выставках, конференциях, конкурсах, олимпиадах.

По ходатайству кафедры студенты, сочетающие активную научно-исследовательскую работу с хорошей успеваемостью, рекомендуются Ученым советом факультета химии и химической технологии:

а) к поступлению в аспирантуру с предоставлением права преимущественного зачисления в нее при прочих равных условиях;

б) для замещения вакантных преподавательских должностей после его окончания.

Приведем некоторые итоги НИРС кафедры за 2011-2012 учебный год. Студенты первого курса активно участвовали в работе III Международного конгресса студентов и молодых ученых "Мир науки», проходившем в КазНУ им. аль-Фараби в апреле 2012 г. Всего педагогами кафедры подготовлен 31 студент для выступления с докладами на конференциях.

Под руководством профессора Романовой С.М. и доцента Пономаренко О.И. 8 студентов химического и 4 студента биологического и географического факультетов выступили с докладами на Международной конференции студентов и молодых ученых «Мир науки» под девизом: «Интеллектуальный прорыв: молодежь, наука и инновация», где 5 докладов и 6 докладчиков заняли 1-е места, а также отмечены дипломами от «Магистратуры специальности «Экология».

Доцент Балгышева Б.Д. подготовила 8 студентов 1 курса для выступления с докладами на этой же конференции, из них 2 доклада заняли 1-е и 3-е места (Досаханова Н. и Раманкулова А.).

Доцент Рыскалиева Р.Г. подготовила 5 студентов для выступления с докладами на этой же конференции, из них 1 доклад (Утеулиева С.) отмечен грамотой.



Магистранты и аспиранты также выступили с научными докладами на различных конференциях: III Международная конференция "Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека", Томск, 23-27 июня, 2010. (Абишев Т.Б., Матвеева И.В.); VI Международная научно-практическая конференция «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде», Семей 2011 (Абишев Т.Б., Матвеева И.В.); Международный молодежный научный форум «Ломоносов-2010» – Москва, 2010; (Уралбеков Б., Абишев Т.Б., Матвеева И.В.).

В заключение необходимо отметить, что педагоги кафедры, занимаясь научно-исследовательской работой со студентами и магистрантами, ориентируют обучающихся на потребителя, т.е. работу химика-исследователя, химика-технолога в конкретном производстве нашей республики. С выпускниками, работающими в различных отраслях народного хозяйства, преподаватели кафедры поддерживают многолетние тесные научно-производственные контакты.

УДК: 547.118

В.Г. САЛИЩЕВ

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест*

ПРИНЦИПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ СЛОЖНОГО СИНТЕЗА – ЗАВЕРШАЮЩИЙ ЭТАП ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

Курсу «Основы химического синтеза» в учебном плане БрГУ имени А.С. Пушкина специальности «Биология. Химия» отводится 2 семестра, а специальности «Химия. Биология» – 3 семестра. Завершающим этапом в изучении практической части курса является разработка плана и методики проведения сложного синтеза, в котором студент должен показать свои умения и навыки работы с литературными источниками, критической оценкой выбора оптимального пути синтеза с учетом различных чисто практических вопросов. Например: имеются ли в лаборатории необходимые реагенты, растворители и другие материалы нужного качества; где, как и насколько трудно получить недостающие; можно ли получить их своими силами; хватит ли имеющегося в лаборатории оборудования? Строгим и серьезным образом должны быть рассмотрены вопросы безопасности и экологической чистоты каждой стадии и всего синтеза в целом [1].

Наиболее очевидной целью синтеза является получение конечного продукта. Этот конечный продукт может иметь какое-либо практическое применение в качестве лекарственных веществ, пестицидов, красителей, пластификаторов, ингибиторов коррозии, консервантов, ароматических добавок или служить исходным материалом для дальнейших исследований – физических, химических или биологических.

Главным требованием к синтезам, цель которых – получение конечного продукта, является их эффективность, т.е. получение максимальных выходов с минимальными затратами времени и труда, а если речь идет о промышленном получении практически важного вещества – экономичность.

Другой целью органического синтеза может служить доказательство правильности структуры и конфигурации природных или искусственно получен-



ных веществ, что особенно важно в тех случаях, когда применение спектроскопических методов не дает однозначного ответа. Для синтеза такого рода главное – это надежность результата, хотя бы и достигаемое ценой больших затрат времени на осуществление многостадийного процесса.

Достаточно часто синтез предпринимается, чтобы показать эффективность новых методов получения тех или иных соединений. Такие работы часто приводят к созданию принципиально новых путей в химической технологии [2].

С точки зрения планирования схемы синтеза условно можно разделить на очевидные, стандартные и сложные.

К очевидным синтезам относятся, например, реакции получения биополимеров и их фрагментов – полипептидов, полинуклеотидов и полисахаридов, веществ, которые состоят из однотипных единиц, связанных между собой однотипными связями. Исходными соединениями таких синтезов будут служить мономеры – аминокислоты, нуклеотиды или моносахариды, – соответствующим образом защищенные, чтобы предотвратить нежелательные процессы, и активирование, чтобы инициировать образование межмономерных связей. Главная трудность планирования этой категории синтезов состоит в выборе защитных и активирующих групп, что требует личного опыта и глубоко знания.

К большой группе относятся так называемые стандартные синтезы. За большой период развития синтетической органической химии было найдено и описано множество общих методов получения различных классов органических соединений. Поэтому в тех случаях, когда целевые соединения можно отнести к одному из хорошо известных классов органических веществ, всегда есть в литературе сведения об общих путях синтеза такого рода структур. Например, общим методом синтеза ацетиленовых спиртов служат реакции Фаворского [3], эфиров фосфоновых кислот – перегруппировка А.Е. Арбузова [4]. Планирование такого рода синтеза требует не только творческого подхода, но и хорошего знания литературы и умения ею пользоваться.

Третью группу синтеза, где исходные соединения не очевидны, а отнесение к известному классу затруднительно, составляют сложные синтезы, требующие рационального планирования. К рациональным синтезам относятся синтезы, в которых структура целевого соединения строится последовательно путем стандартных операций наращивания скелета, введения, превращения и удаления функциональных групп. Такие синтезы часто используются для доказательства структуры.

Составление плана сложного синтеза начинается с анализа структуры молекулы соединения, которое должно быть синтезировано. Вещества, из которых могут быть получены целевая и промежуточные целевые молекулы, в свою очередь анализируются таким же способом. Этот процесс, идущий в направлении, противоположном обычным реакциям, приводит к созданию «древа» синтетических путей.

Все синтетические операции можно разделить на два основных типа:

- 1) введение, превращение и удаление функциональных групп;
- 2) наращивание, упрощение или перегруппировка углеродного скелета путем образования и расщепления углерод-углеродных связей.

Лишь немногие реакции второго типа можно осуществить без участия функциональных групп. Поэтому следует найти в целевой молекуле все функциональные группы. Следует учитывать, что дает разрыв имеющихся в молеку-



ле связей. Это превращение, называемое разъединением связей, является основным приемом ретросинтетического анализа. Поэтому нужно начинать с таких ретросинтетических превращений, которым в синтетическом плане соответствуют надежные и хорошо известные реакции. Накопившиеся к настоящему времени сведения о механизмах органических реакций и основанные на этом новые схемы их классификации значительно облегчают поиск новых синтетических путей [5].

Для окончательного выбора оптимальных путей синтеза нужно тщательно пересмотреть все схемы синтеза, обращая внимание на чисто практические вопросы. Каждую стадию синтетического плана следует оценить с точки зрения возможности неудачи при ее осуществлении. Гибкие схемы, допускающие перестановку стадий или реализацию каждой из стадий несколькими путями, заслуживают предпочтение перед теми, где неудача на одной из стадий приведет к провалу всего синтеза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голуб, Н.М. Основы химического синтеза: практикум / [сост.: Н.М. Голуб, А.И. Боричевский, В.Г. Салищев]; Брест. гос. ун-т. им. А.С. Пушкина, каф. химии. – Брест: БрГУ имени А.С. Пушкина, 2008. – 62 с.
2. Мак, Р. Путеводитель по органическому синтезу / Р. Мак, Д. Смит; пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 352 с.
3. Warren, S. Organic Synthesis: The Disconnection Approach. – Y. Wiley, 1982. 391 p.
4. Кирби, А. Органическая химия фосфора / А. Кирби, С. Уоррен; пер. с англ. – М.: Мир, 1972. – 403 с.
5. МакОли, Дж. Защитные группы в органической химии / Дж. МакОли; пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 391 с.

УДК 355.23

Н.Н. САМУЛЬ, А.В. ЧЕРНЫЙ

УО «Военная академия Республики Беларусь», г. Минск

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ ВОЕНИЗИРОВАННОГО ТИПА

Современные темпы научно-технического прогресса характеризуются не только позитивными, но и негативными процессами. Резкое увеличение в последнем столетии количества объектов промышленного и сельскохозяйственного производства, развитие транспорта, энергетики, химизации, рост урбанизации территории и количества населения вызвали ряд негативных воздействий общества на окружающую среду. Целиком очевидной стала необходимость активной борьбы с загрязнением окружающей среды во всех сферах хозяйской деятельности.

Реализация национальных экологических программ поставила вопрос об участии в них военного сектора, а именно – сохранения окружающей природной среды в ходе военно-производственной деятельности. Ненадлежащим образом организованные изготовление, испытания, утилизация всех видов вооружения ведут к существенному загрязнению воздуха, земли и вод, куда поступают различные токсичные, радиоактивные и другие вредные вещества, влияющие на здоровье человека. Разоружение также связано со значительным экологическим риском.



Поэтому главной задачей сегодня с вышеуказанной точки зрения является формирование у курсантов военных учебных учреждений в ходе учебного процесса экологических знаний, необходимых навыков и этики становления к природе.

Основной задачей при экологической подготовке курсантов является приобретение экологических знаний, необходимых для формирования экологической культуры, овладение практическими навыками по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации вооружения и военной техники, выполнении других видов работ, в том числе выработка навыков бережного отношения к окружающей природе в быту и в ходе выполнения задач в ходе мероприятий подготовки войск.

Зачастую курсанты первого года обучения чрезвычайно плохо знают основы экологии, биологии, обеспечения безопасности жизнедеятельности, преподаваемые в средней школе. Но даже те из них, кто до поступления в высшее учебное учреждение старательно изучал в школе дисциплины «Экология» и «Основы безопасности жизнедеятельности», в большинстве своем имеют знания описательного, а не конструктивного характера. Эти знания, в определенной степени, формируют мировоззрение грамотного человека, но они не дают ответов на конкретные вопросы, возникшие в повседневной профессиональной деятельности и в быту. Поэтому цели экологического обучения и воспитания могут быть достигнуты лишь в том случае, если обучение будет строиться на основе рассмотрения двух взаимосвязанных блоков – общеобразовательной экологической подготовки и военно-профессионального экологического обучения и воспитания.

В результате экологической подготовки каждый курсант должен почувствовать себя «экологом» в той области военно-профессиональной деятельности, где он будет выполнять свой воинский долг. Идеально, если мы, преподаватели, научим своих подчиненных мыслить в экологическом отношении глобально: «Земля – наш дом, а я – малая часть человечества, живущая в этом доме», и действительно так, чтобы свести к минимуму последствия своих действий, сказывающихся на состоянии природы в местах дислокации (базирования) и в районах выполнения задач по планам боевой подготовки.

Для повышения эффективности экологической подготовки курсантов целесообразно проводить лекции-диалоги, лекции-обсуждения, тактико-специальные и практические занятия, обзорно-ознакомительные экскурсии, беседы. Но если лекции не вызывают у нас осложнения, то практические занятия, где должны отрабатываться вопросы ликвидации последствий аварий, проливов горючесмазочных материалов, ракетных топлив, сильнодействующих ядовитых веществ, восстановления природных ландшафтов после проведения учений, составления экологического паспорта, очистки водных объектов и т.д., требуют соответствующей материальной базы, которая на данный момент отсутствует.

Для работы на практических занятиях необходимо иметь лаборатории – стационарную и передвижную. Стационарная лаборатория позволяет производить анализ и расчеты загрязнений, работая с данными, которые собраны передвижными лабораториями. К передвижным лабораториям относится, к примеру, укладка эколога.



В состав укладки входят следующие модули:

- «Почва» – для отбора почвы;
- «Воздух» – для отбора проб и экспресс-анализа выбросов приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;
- «Вода» – для отбора, консервации и экспресс-анализа проб воды и донных отложений;
- «Термоконтэйнер»- для консервации, охлаждения, транспортировки проб воды и почвы.

Кроме того, в состав укладки входят планшет со вспомогательными средствами измерения и регистрации и жилет для ношения предметов общего назначения.

Результаты анализа позволят составить мониторинг загрязнения обследуемого объекта, при этом курсанты не только освоят методики проведения анализа и научатся правильно осуществлять сбор проб, но и приобретут навыки и умения по составлению мониторинга [1, с.23-67].

Таким образом, без формирования экологического мировоззрения, убеждений в единстве человека и окружающей его природы, прививания практических навыков обеспечения экологической безопасности при эксплуатации вооружения и военной техники, выполнении других видов работ в процессе прохождения военной службы невозможно добиться существенного прорыва в эффективности подготовки офицера. Без воспитания таких человеческих качеств и способностей, которые помогут восстановить некогда существовавшую гармонию отношений между человеком и природой, невозможно разрешить возникшую экологическую проблему.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Военная экология: учебное пособие для курсантов военного факультета и студентов, обучающихся по военно-учетным специальностям для войск радиационной, химической и биологической защиты / [А. И. Хребтович и др.]; под общей редакцией А. Н. Богатикова. – Минск: БГУ, 2011. – 430 с.

УДК 37.013.41:54

В.Г. СВИРИДЕНКО, О.В. ПЫРХ, О.Ю. КАБАШНИКОВА

*УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», г. Гомель*

РАЗВИТИЕ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИГРОВЫХ МЕТОДИК НА УРОКАХ ХИМИИ

Игровая методика, которая предполагает во главу угла процесса образования ставить личность ребенка, субъективный опыт которого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием обучения, может быть отнесена к технологии личностно-ориентированного обучения. Личностно-ориентированное обучение исходит из признания уникальности субъективного опыта самого ученика как важного источника индивидуальной деятельности, проявляемой, в частности, в познании. В образовательном процессе познавательные способности проявляются в обучаемости, которая определяется как индивидуальная способность к усвоению знаний.



В связи с этим становится актуальным совершенствование форм и методов обучения химии, которые стимулируют мыслительную деятельность школьников, развивают их познавательную активность, учат практически использовать химические знания. Учебную деятельность школьников необходимо строить таким образом, чтобы максимально раскрыть их творческие способности. Атмосфера игры на занятиях прекрасно мотивирует школьников, которые незаметно для себя вовлекаются в активную деятельность, начинают понимать, что выиграть можно тогда, когда имеешь определенный запас знаний. Во время игры происходит формирование необходимых нравственных качеств. Учеба в передовых школах становится все более содержательной, интересной и творческой. Наиболее эффективно развиваются те школы, которые занимаются развитием учеников, повышением качества жизни в школе и стимулированием школьников. Поэтому необходимо выявить причины и механизмы возникновения мотивации школой. Практическая сторона состоит в достижении реальных целей и решении актуальных проблем школы при использовании игровой технологии личностного ориентирования, изучении того, как игра влияет на педагогический процесс. Важно изучение возникновения мотивации непосредственно от содержания урока, мотивации как внутренней побуждающей силы учащегося, а также определение того, как внешние условия, т.е. игра и школа, способствуют возникновению мотивации учебной. Необходимо рассматривать мотивацию школой не как результат простого воздействия школы на ученика, а как их взаимодействие. Взаимодействие означает, что школьник является не только объектом воздействия условий, которые и определяют его поведение, но и действующим субъектом, активно воздействующим на содержание, процесс и организацию учебного процесса и преследующим свои личные цели.

Существует мнение, что для усвоения учебного материала нецелесообразен игровой метод, т.к. организовать процесс обучения с его использованием довольно сложно, и с этой точки зрения более приемлемо организовывать педагогический процесс в форме урока, лабораторной работы и использовать устоявшиеся методы обучения. Однако в настоящее время налицо направленность на образование, ориентированное на становление личности, на субъективированное, персонифицированное знание, предполагающее индивидуальное видение мира, у которого всегда есть автор. Игра – это мостик между конкретным опытом и абстрактным мышлением, и именно символическая функция игры является максимально важной. Очень важно заинтересовать детей и младшего школьного возраста, так как первое впечатление о новой учебной дисциплине играет существенную роль в формировании дальнейшего отношения к ней.

Настоящее исследование направлено на изучение возникновения мотивации непосредственно от содержания урока, мотивации как внутренней побуждающей силы учащегося, а также на определение того, как внешние условия, т.е. игра и школа способствуют возникновению мотивации учебной.

Мотивация – это общее название для процессов, методов, средств побуждения учащихся к продуктивной познавательной деятельности, активному освоению содержания образования. Мотивация – это конкретные побуждения, причины, заставляющие личность действовать, совершать поступки. Это очень слож-



ные образования, представляющие собой динамические системы, в которых осуществляется анализ и оценка альтернатив, выбор и принятие решений [1]. В психологии в качестве общего механизма возникновения мотива рассматривается реализация потребностей в ходе поисковой активности и тем самым превращение ее объектов в мотивы, «предметы потребностей». Отсюда вытекает центральная закономерность: развитие мотива происходит через изменение и расширение круга деятельности, преобразующей предметную действительность [2]. Увеличение умственной нагрузки на уроках заставляет задуматься над тем, как поддержать у учащихся интерес к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего урока. Приходится искать эффективные методы обучения и такие методические приемы, которые активизировали бы мысль школьников, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению знаний. Надо позаботиться о том, чтобы на уроках ученик работал активно и увлеченно, использовать это как отправную точку для возникновения и развития любознательности, глубокого познавательного интереса. В процессе игры у школьников вырабатывается привычка сосредоточиться, мыслить самостоятельно, развивать внимание, стремиться к знаниям [3,4].

На основании проведенной исследовательской работы установлено, что ученики с высокой успеваемостью демонстрируют высокий показатель мотивации учебной, а ученики с высокой мотивацией и успеваемостью имеют высокие баллы при прохождении тестирования для поступления в вузы. Зависимость мотивационного потенциала от условий появления мотивации свидетельствует о наличии зависимости мотивационного потенциала от определенных условий, к которым относятся удовлетворенность ученика условиями учебы, наличие потребности роста, отношение к учебе. Эти условия способствуют проявлению мотивации учебной. Значения коэффициентов статистической значимости подтверждают наличие взаимосвязи между мотивационным потенциалом учебы и условиями. У контрольного класса коэффициент корреляции имеет более высокое значение, показывающий, что построенные линии регрессии объясняют более 50% процентов разброса значений переменной относительно среднего. Умеренное значение статистической значимости ($p < 0,5$) говорит о необходимости дополнительных исследований знаний, умений и навыков, необходимых для создания мотивации учебной и специфики их измерения. Зависимость мотивации от потребности роста отрицательная ($r = -0,087$) у экспериментального класса. Это говорит о нелинейном влиянии потребности роста на достижение результата в учебе. Таким образом, мотивация учебной зависит от условий, к которым относятся условия учебы, потребность роста, отношение к учебе, особенно сильна зависимость в контрольном классе.

Проявление составляющих мотивации, которые отражают взаимодействие в условиях, способствующих возникновению мотивации учебной и мотивационного потенциала учебы, будет общим признаком, по которому можно сказать об их принадлежности к изучаемому явлению – мотивации учебной, т. е. о наличии взаимодействия. Данные корреляционного анализа указывают на наличие корреляционной прямой сильной связи. В 50 – 100% процентах случаев вариации показателей мотивации определяют изменение вариаций условий появления мотивации и лишь в некоторых случаях связь случайна. Таким образом, показа-



тели мотивации проявляются по-разному в зависимости от условий и характеристик ученика, что нашло свое отражение в корреляционном анализе. Отрицательный показатель корреляционной зависимости между уровнем активации и отношением к учебе в экспериментальном классе говорит о нелинейном влиянии активации на получение хороших знаний. В целом, активация способствует проявлению мотивации учебной, она является одной из составляющих процесса взаимодействия ученика и учебной, которая имеет мотивационный характер. Остальные составляющие мотивации показали хорошую зависимость. Коэффициент статистической значимости имеет умеренное значение ($p < 0,05$). Не обнаружено случая, когда влияние на переменные ($p > 0,05$) находится на статистически незначительном уровне, т.е. вопрос о нецелесообразности нашего эксперимента не возникает.

Данные однофакторного дисперсионного анализа свидетельствуют о том, что воздействие игровых методов на мотивацию учебной наблюдается. Критерий Фишера показывает, что нулевая гипотеза отвергается и различие между средними статистически значимо за счет влияния игровых методов (значимо на уровне 0,041, что не превышает критического уровня 0,05). Поскольку различие между средними значениями значимо, то принимается альтернативная гипотеза о существовании различия между средними. Сила влияния игрового фактора составляет около 11%. Дисперсионный анализ влияния фактора игры на результаты тестов показывает, что нулевая гипотеза о равенстве средних не отвергается, поскольку критерий Фишера меньше табличного значения и уровень значимости $p > 0,05$. Поэтому в данном случае результаты тестов, полученных при поступлении в вузы, не являются результатом воздействия игровых методов. Это связано с тем, что не все ученики связывают свою жизнь с химией, но количество учащихся, решивших изучать химию в будущем, в экспериментальном классе больше.

В рамках проведенных наблюдений выявлено, что игры на уроках нравятся всем без исключения; большинство учащихся хотели бы играть на каждом уроке, но если только эта игра им интересна; школьники больше всего любят групповую форму игр, это объясняется стремлением к общению со сверстниками, стремлением поделиться с ними своими мыслями, фантазиями, а также утвердить свой авторитет среди товарищей; учащимся может не нравиться игра, в случае, если при организации игры не учитываются интересы учащихся, содержание игры не соответствует теме урока или увлечениям учеников; желание учеников участвовать в игре очень часто зависит от их взаимоотношений с учителем, вследствие чего учителю необходимо продумать свои действия, проследить реакцию учеников на эти действия и делать выводы; большинству детей нравится в игре побеждать. Это стремление к победе обеспечивает обучение и развитие учащихся в игровой деятельности.

Проведенное исследование показало, что появлению мотивации учебной способствуют удовлетворенность школьника условиями работы, наличие у школьника потребности роста; мотивация учебной является результатом взаимодействия ученика и школы; мотивация способствует развитию познавательной деятельности, повышает интерес к химии, высокомотивированные школьники имеют прекрасные результаты поступления в вузы. Следует отметить, большинство ребят предпочитают экспериментальную работу (37,14 %). Это надо учитывать при разработке игры на занятиях.



Необходимо отметить, что ученики с низким мотивационным потенциалом не имеют высокой успеваемости. Большинство слабомотивированных школьников не могут ответить на вопросы, поставленные учителем, некоторые школьники давали такие ответы, которые свидетельствовали о полном непонимании. При стопроцентной успеваемости учеников качество знаний у школьников с высоким мотивационным потенциалом также выше (79%).

В процессе исследований предложены практические рекомендации: при выборе игровых форм обучения нельзя спешить и действовать в одиночку; никогда не надо принимать чужие игры на веру без проверки; необходимо самому убедиться в эффективности и привлекательности игры, поиграв с коллегами и хорошо играющими детьми; нигде, никогда и никого нельзя заставлять играть; все люди равны перед арбитром, и все должно быть построено на добровольном сотрудничестве; нельзя себе позволять играть с детьми свысока или идти у них на поводу, при этом, как бы ни было смешно и весело в игре, необходимо соблюдать все признаки строгости и безотказной требовательности.

Таким образом, для создания условий, способствующих мотивации учебной, необходимо обеспечить школьникам возможность удовлетворения потребности роста в учебе, чтобы энергия и усилия учащихся были направлены на лучшие показатели успеваемости; развивать умение получать результат, проводить игровые программы, поощрять самостоятельное обучение школьников. Внутренняя мотивация учебной подразумевает, что ученик проявляет интерес непосредственно к учебе, независимо от внешнего вознаграждения или стимулирующего воздействия, а обучение, в свою очередь, приводит к удовлетворению внутренних потребностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Имедеева, Т.В. Интеллектуальная игра «Химия» / Т.В. Имедеева // Химия в школе. – 2007. – № 5. – 30 с.
2. Свищ, К.Н. Мотивационная направляющая в школе // Химия. – 2011. – № 8. – 16 с.
3. Капецкая, Г.А. Своя игра / Г.А. Капецкая // Химия в школе. – 2007. – № 7. – 30 с.
4. Маркина, И.В. Современный урок химии / И.В. Маркина. – Ярославль: Академия развития, 2008. – 40 с.

УДК 54:37.091.3:37.013.77

В.Г. СВИРИДЕНКО, А.В. ХАДАНОВИЧ, О.В. ПЫРХ, С.М. ПАНТЕЛЕЕВА
УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», г. Гомель

СПЕЦИФИКА ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИТУАЦИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ

Современная система образования в настоящее время находится в переходной стадии своего развития от знаниевой (технократической) к личностной (гуманистической) парадигме. Есть все основания с большой точностью утверждать, что педагогическая деятельность в значительной степени изменила пространство своих функций и приоритетов, и сейчас изменяются цели, предметная сфера и технологии обучения. Но при этом основная и очень ответственная



задача вуза та же – раскрыть индивидуальность студента, помочь ему проявиться, развиваться, устояться, обрести избирательность и устойчивость к социальным воздействиям. Раскрытие индивидуальности каждого студента в процессе обучения обеспечивает построение личностно-ориентированного обучения в современном вузе. Цель такого обучения состоит в создании системы психолого-педагогических условий, позволяющих в едином студенческом коллективе работать с ориентацией не на «усредненного» студента, а с каждым в отдельности с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов.

Обучение студентов на лабораторных занятиях должно осуществляться в рамках личностно-ориентированного подхода. Этот подход в обучении относится к гуманистическому направлению в педагогике, основной принцип которого – упор на учение, а не на преподавание. В центре обучения находится сам обучаемый, его личностный рост, смыслы жизни и учения. Личность студента выступает не как средство, а как цель, «в том смысле, что только саморазвитие ее эффективно, результативно и, главное, естественно» [1].

В личностном подходе к обучению можно увидеть сущность образовательной системы – ее цель, содержание. Цель понимается как создание условий для становления способностей, возможностей студентов, развития культуры нравственного выбора, рефлексивных механизмов поведения, для определения и реализации своего «Я» в избранной творческой сфере, формирования у студентов готовности принимать ответственные решения – иными словами, для формирования способности человека быть личностью [2].

Ориентация на эту цель требует пересмотра содержания образования. Содержанием образования должны стать не только способы решения типовых предметных задач, но и способы, механизмы самоизменения, саморазвития учащихся, компетентности в различных видах деятельности.

Содержание образования обеспечивает предметный синтез двух типов опыта: предметного (он представлен образовательным стандартом) и личностного, существующего лишь в деятельностной, субъект-субъектной форме и выступающего в качестве «строительного материала» личностных функций индивида.

Именно в субъект-субъектной форме и сказывается сложнейшая функция означивания, надления субъективным смыслом различных компонентов содержания. Фактически функции личности в учебном процессе состоят в планомерном конструировании на основе педагогического общения собственной жизнедеятельности. Становление студента субъектом учебной деятельности означает его последовательное восхождение от ситуативно зависимого поведения к внеситуативной самоорганизации, при котором настоящее опосредуется проектами будущего.

Развитие индивидуальности каждого студента в процессе обучения химии обеспечивает построение личностно-ориентированной технологии. Модель личностно-ориентированной технологии связана с организацией научных знаний в системы с учетом их предметного содержания. Это своеобразная предметная дифференциация, обеспечивающая индивидуальный подход в обучении. Средства индивидуализации обучения направлены на выявление:

– предпочтений студента к работе с основными закономерностями химических дисциплин;



- интереса к их углубленному изучению;
- ориентации студента к занятиям разными видами профессиональной деятельности.

На кафедре химии проводится исследование по личностно-ориентированному подходу к обучению химическим дисциплинам. Важной проблемой становится дифференциация студентов при выполнении лабораторных работ по спецкурсу «Большой практикум» на специализации «Биохимия». На наш взгляд, дифференциация необходима по следующим причинам: разные стартовые возможности студентов; разные способности и склонности; для обеспечения индивидуальной траектории развития личности.

Традиционно в основе дифференциации лежал подход по принципу «больше-меньше», при котором лишь увеличивался объем предлагаемого студенту материала – «сильные» получали задание больше, а «слабые» - меньше. Такое решение проблемы дифференциации, по нашему мнению, не снимало саму проблему и приводило к тому, что способные студенты не имели перспективы в развитии, а менее успевающие не могли преодолеть трудности, возникающие у них при решении различных научно – исследовательских экспериментальных задач.

Для создания благоприятных педагогических условий для развития личности студента, его самоопределения и самореализации использована технология уровневой дифференциации, в основе которой лежат следующие способы дифференциации: по уровню творчества, по уровню трудности, по объему.

На занятиях используются разные приемы организации деятельности студентов, при этом содержание заданий может быть единым или различным. Вся проводимая экспериментальная работа дифференцируется по степени самостоятельности студентов, по степени и характеру помощи студентам, по характеру учебных действий.

Рассмотрим отдельные экспериментальные работы по спецкурсу. Для студентов-биологов важным разделом является определение кислотности в почвах, растениях, других биологических объектах. Занятие начинают с решения расчетных задач по определению величины водородного показателя в растворах сильных электролитов, растворах слабых электролитов, буферных системах. Каждый студент получает задание согласно уровневой дифференциации и решает задачи по предварительному алгоритму, а затем проводит вычисления в задачах, связанных с профессиональной направленностью. Экспериментальные задачи распределены таким образом, что отдельные группы студентов работают по программе спецкурса, а другие выполняют индивидуальный эксперимент. Результаты эксперимента математически обрабатываются и докладываются на учебных конференциях.

По разделу «Фотокolorиметрические методы определения ионов металлов в природных объектах» лабораторные занятия дифференцируются по следующей схеме: проводится учебная конференция по биологической роли исследуемых ионов металлов; решаются расчетные задачи по фотокolorиметрическому методу анализа; строятся соответствующие калибровочные графики; проводятся экспериментальные определения; рассчитывается содержание элементов. Расчеты сопровождается математическая обработка. Лабораторные работы организованы различно: отдельные студенты отрабатывают экспериментальные



операции, входящие в состав умения, и задания с опорой на алгоритмы, рассмотренные при решении расчетных задач. Студентам с высоким уровнем успешности и обученности по спецкурсу предлагают творческие, усложненные задания, направленные на создание необходимых условий для формирования умений и навыков выполнения научной экспериментальной работы.

Нами выделены следующие признаки личностно-ориентированной учебной ситуации на занятиях по химии.

1. Постановка проблемы через развитие познавательной активности, затем вызов интереса к проблеме, при этом поощрение и стимулирование инициативы студентов.

2. Обращение к мнению студентов, к имеющимся у них знаниям и опыту по предыдущему материалу, поощрение самостоятельности в выводах.

3. Звучание разных точек зрения студентов (варианты ответов не оценивать).

4. Толерантность (умение принимать различные точки зрения) преподавателя и студентов.

5. Обращение преподавателя и студентов к собственному субъектному опыту по рассматриваемой тематике.

6. Обеспечение преподавателем условий для познания студентами самого себя (самопознание).

7. Предоставление студентами разных возможностей для самоутверждения (например, выступить с сообщением, выполнить творческую работу и др.).

8. Обеспечение условий каждому студенту, с тем чтобы он мог почувствовать свою значимость и реализовать свой личностный потенциал.

Проведение таким образом лабораторных занятий по спецкурсу «Большой практикум» дает специальные умения будущему учителю химии, необходимые для применения личностно – ориентированных ситуаций при обучении студентов. К таким умениям относятся: умение осуществлять диагностику и определять уровни усвоения материала учащимися; умение разрабатывать и использовать в учебном процессе разноуровневые дидактические материалы; умение оценивать сложность учебного материала в разных классах; умение решать расчетные задачи повышенного, углубленного и олимпиадного уровня.

Основными направлениями работы по подготовке студентов к работе в школе с использованием личностно-ориентированного подхода к обучению является:

– выделение преподавателями общих курсов химии (неорганической, аналитической, органической, методики преподавания химии) лабораторных работ того материала, который непосредственно входит в школьные учебники либо тесно с ним связан;

– рациональный подбор расчетных задач по различным разделам химических дисциплин при проведении лабораторно-практических занятий по методике преподавания химии и спецкурсу «Большой практикум»;

– ознакомление будущих учителей с практической реализацией задач дифференцированного обучения химии в период педагогических практик в общеобразовательных школах.

Результаты эксперимента показали, что важным фактором подготовки студентов к дифференцированному обучению школьников является самостоятель-



ная работа, результативность которой обеспечивается эффективной системой контроля. Студенты выполняют индивидуальные семестровые задания, отдельные расчетные задачи разной степени сложности решаются на лабораторных занятиях или включаются в задания для контрольных работ. Для оптимизации условий целенаправленной подготовки студентов к углубленному преподаванию химии, стимулированию их самостоятельной работы при изучении отдельных тем предлагается набор задач различного уровня сложности.

Проведенная исследовательская работа позволяет считать, что внедрение в учебный процесс личностно-ориентированного подхода к обучению студентов химии способствует их углубленной химической подготовке и повышению качества подготовки будущего учителя химии к проведению дифференцированного обучения учащихся в школе.

Заключение. Развитие студентов как личности (его социализация) идет не только путем овладения им нормативной деятельностью, но и через постоянное обогащение, преобразование субъектного опыта как важного источника собственного развития;

– учение как субъектная деятельность студента обеспечивающая познание (усвоение) должно разворачиваться как процесс, описываться в соответствующих терминах, отражающих его природу, психологическое содержание;

– основным результатом учения должно быть формирование познавательных способностей на основе овладения соответствующими знаниями и умениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. – М.: Сентябрь, 1996. – 96с.
2. Якиманская, И.С. Разработка технологии личностно-ориентированного обучения / И.С. Якиманская // Вопросы психологии. – 1995. – №2. – С.13-21.

УДК 37.016:54

О.И. СЕЧКО, Е.И. ВАСИЛЕВСКАЯ

Белорусский государственный университет, г. Минск

РЕАЛИЗАЦИЯ ВНУТРИПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В СИСТЕМЕ ШКОЛА – ДОВУЗОВСКОЕ ОБУЧЕНИЕ – ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Современные требования к учебным программам, учебникам и компонентам учебно-методических комплексов предполагают усвоение учебного материала не только на уровне его воспроизведения, но и главным образом путем формирования профессионально значимых компетенций. В значительной степени это может быть достигнуто путем реализации в учебных курсах внутрипредметных связей. Нельзя, отмечает Н. Ф. Талызина [1], изучать каждое частное явление самостоятельно, как слоеный пирог, где каждый слой живет своей самостоятельной жизнью. За весьма разнообразными вариантами, открывающимися на поверхности явлений, часто стоят немногие порождающие их инварианты. Выделение такого фундаментального инвариантного знания и его развитие на разных этапах обучения позволяет обеспечить наиболее эффективное усвоение учебного материала.



Что же означает понятие «внутрипредметные связи»? Внутрипредметные связи – это взаимообусловленность существования явлений, понятий, разделенных во времени изучения соответствующих возрастным особенностям обучаемых. Осуществление внутрипредметных связей при изучении конкретных учебных дисциплин способствует углублению и систематизации знаний обучающихся, непрерывному формированию у них умений познавательной деятельности, переносу знаний, полученных на более низких ступенях обучения на более высокие. Так, например, при изучении химии внутрипредметные связи играют существенную роль в обеспечении формирования основных понятий учебной дисциплины, выступают как средство осуществления комплексного подхода к обучению. Взаимосвязь и взаимообусловленность химических понятий и свойств веществ, разделенных временем изучения, позволяют сформировать у обучающихся единую химическую картину мира на основании внутрипредметных связей.

Внутрипредметные связи характеризуются двумя основными направлениями в реализации. Первое из них рассматривает связи в направлении от исходных (простых) понятий к конечным (обеспечивающим достижение цели обучения). Такие связи часто называют преемственными. При их реализации на каждом этапе непрерывного химического образования в системе школа – довузовское обучение – высшее образование. Таким образом, на каждом этапе образования в системе школа – довузовское обучение – высшее образование будет представлено полноценное содержание химической науки, ее системный инвариант в динамическом развитии. Разница заключается лишь в том, что на предшествующих ступенях системное содержание более схематично, а на последующих становится все более развитым.

Преемственные связи выступают как наиболее эффективный способ формирования понятий «от простого к сложному» в курсе химии общеобразовательной школы. Для этого *«...прежде всего необходимо оценить степень значимости каждого понятия, каждого правила, каждой закономерности, имеющих отношение к данной учебной дисциплине, важность информации о составе и свойствах различных веществ»* [2, с. 71]. Критерием оценки значимости, согласно В. В. Свиридову [2], *«может быть сопоставление количества связей между данным понятием, данными сведениями о каких-либо явлениях или веществах с информацией по другим вопросам из данной дисциплины и других дисциплин, а также частота использования сведений о данном понятии, данном веществе в повседневной жизни (это касается общих школьных курсов) или в профессиональной деятельности»*.

Второй подход в реализации внутрипредметных связей заключается в осуществлении связи в направлении от конечных знаний и понятий (поставленной цели) к начальным, через которые реализуются конечные. Это так называемые рекурсивные связи, через которые осуществляется активное влияние конечных понятий на исходные идеи и методы. При этом должно быть реализовано обратное традиционному движение: от системного инварианта химической науки на уровне высшего образования – к подготовительному отделению (через соответствующие упрощения), а от него – к школе. Наиболее применимо, на наш взгляд, это направление для организации научно-исследовательской деятельности обучающихся.



Требования к системе знаний по каждой конкретной теме учебного материала - это требования полноты, наличия ключевых задач, связности, возрастания трудности на каждом уровне, целевой ориентации и целевой достаточности, психологической комфортности. С нашей точки зрения, к этому перечню целесообразно добавить требования: четкости формулировок; использования общепринятой терминологии и контекстов, исключающих неоднозначные трактовки; умения понимать содержание заданий в различных формулировках и контекстах.

Эти требования нашли свою реализацию при составлении концепции химического образования и программ по химии для 7-11 классов средней школы нашей республики, рабочей программы подготовки абитуриентов в системе доуниверситетского образования Белорусского государственного университета (БГУ), программы курса неорганической химии для студентов специальности 1-31 05 01 Химия (по направлениям) [3].

Формирование и развитие таких основных понятий, как «строение атомов химических элементов», «степень окисления», «химическая связь», «химические реакции», «растворы», «электролиты», красной нитью проходят через весь курс химии в системе школа – довузовское обучение – высшее образование.

Реализация преемственности в обучении химии предполагает, что одна и та же проблема может на разных этапах изучения предмета быть представлена в различном виде: в школьном курсе химии – на упрощенном уровне, в системе доуниверситетского образования и на младших курсах университета – на том уровне, когда обучаемому необходимо осмыслить материал по данной проблематике и овладеть им с целью уверенного применения знаний на практике, при обучении на старших курсах университета – с учетом обобщения пройденного ранее материала, студенты под руководством преподавателей могут свободно использовать полученные знания в новой ситуации.

Рассмотрим подходы к реализации преемственных внутрипредметных связей на примере формирования понятий такого важнейшего раздела химии, как «Растворы». В курсе химии средней школы основные понятия темы «Растворы» на различном уровне изложения рассматриваются практически в каждом классе. Так, например, в курсе химии 7 класса уже в первой теме «Первоначальные химические понятия» вводятся представления о растворах как однородных смесях веществ. Затем в ходе изучения темы «Химические реакции» указывается, что большинство химических реакций протекает в растворах. В дальнейшем учащиеся знакомятся с кислотами и их реакциями в растворах. В теме «Вода» вводятся понятия о физических свойствах воды, воде как растворителе, растворах щелочей.

При изучении темы «Растворы» в 8 классе предусмотрено освоение таких важнейших понятий, как «растворимость», «растворение веществ в воде», «качественные и количественные характеристики растворов», «массовая доля растворенного вещества». Вводятся понятия об электролитической диссоциации, сильных и слабых электролитах, диссоциации кислот, солей и щелочей; реакциях ионного обмена и условиях их протекания. Особое внимание уделено роли воды и растворов в жизнедеятельности человека, жесткости воды.

В курсе химии 9 класса при характеристике неметаллов и их соединений характеристика химических свойств разбавленных кислот, свойств растворов



солей проводится с точки зрения теории электролитической диссоциации. Программа содержит указания на изучение качественных реакций на анионы соляной, серной, угольной кислот.

В курсе химии 10 класса при изучении темы «Химия растворов» происходит повторение и расширение представлений учащихся о растворах, приводящее к определенной завершенности знаний по теме.

Следует отметить, что при изучении темы «Растворы» в рамках школьного курса химии учащиеся знакомятся с массовой долей как способом выражения состава растворов, а также с молярной концентрацией. Расчетные задачи, решение которых предполагает школьный курс, являются максимально упрощенными; их решение может быть сведено к одному – трем элементарным действиям. Типичной задачей такого рода является вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе (масса вещества и масса растворителя заданы). Успешное решение задач такого рода показывает, что школьник овладел пройденным материалом и с успехом может применять полученную информацию на практике.

Изучение темы «Растворы» в группах факультета доуниверситетского образования БГУ позволяет расширить круг изучаемых понятий и повысить уровень сложности решаемых задач. В программу курса включены темы «Гидролиз солей», «Решение задач с применением понятий степень диссоциации, рН растворов, смешение растворов», «Решение комбинированных задач повышенной сложности». При этом обучающиеся не только обобщают и систематизируют знания о наиболее часто употребляемых на практике способах выражения состава растворов (массовая доля, молярная концентрация), но и приобретают умения решения задач повышенного уровня сложности. Примером таких задач является задача на вычисление молярной концентрации раствора, полученного при смешении раствора с заданной массовой долей вещества с раствором с определенной молярной концентрацией вещества. В данном случае обучающиеся должны уметь применять понятие плотности раствора, знать взаимосвязь массы и объема раствора, проводить математические вычисления.

Существенное (качественное) расширение и углубление материала происходит при изучении темы «Растворы» студентами младших курсов университета. Они овладевают знаниями молярной концентрации растворенного вещества-эквивалента, массовой, мольной и объемной доли, молярности и титре вещества. На данном этапе предлагаются сложные многостадийные задачи, в своей основе предполагающие свободное владение учебным материалом, что, в свою очередь, позволяет достаточно легко переходить от одного способа выражения состава раствора к другому, а также вычислять содержание вещества в растворах, полученных в результате разбавления, концентрирования, а также при сливании двух растворов. Примером данного типа задач является задача на вычисление массовой доли вещества в растворе, полученном при сливании двух растворов данного вещества с заданными мольной долей и концентрацией растворенного вещества-эквивалента (объемы исходных растворов и их плотности даны). В рамках изучения свойств растворов на старших курсах университета студенты переходят на качественно новый виток осмысления пройденного материала, применение его для решения конкретных практических задач.



Далее в специальном курсе «Решение расчетных задач по химии», разработанном для студентов направления образования 1-31 05 01-02 Химия (научно-педагогическая деятельность) химического факультета БГУ, предлагается технология решения задач, основанная на собственной учебной деятельности обучающихся, позволяющая им мыслить обобщенными категориями и вооружающая их обобщенными способами деятельности. В основе предлагаемой технологии лежит использование алгоритмического подхода с выводом алгебраических формул, отражающих основные теоретические положения химии и взаимосвязь физических величин, что, в свою очередь, позволяет установить взаимосвязь между отдельными видами задач в пределах определенной темы. Вывод наиболее общих формул, используемых при решении расчетных задач по основным темам курса общей химии, позволяет проиллюстрировать логику рассуждений при выполнении расчетов, показать взаимосвязь различных характеристик химических систем. Пользуясь предлагаемыми подходами, студенты не только осваивают методику решения задач различных типов, но и учатся самостоятельно конструировать задачи разного типа и разного уровня сложности. Таким образом, они приобретают умения:

- извлекать пользу из опыта;
- организовывать взаимосвязь своих знаний и упорядочивать их;
- организовывать свои собственные приемы обучения;
- уметь находить процедуру (знание и действие) для решения конкретной проблемы;
- самостоятельно заниматься своим обучением.

Таким образом, реализация внутрипредметных связей может рассматриваться как одно из важнейших направлений дидактического совершенствования непрерывного химического образования в системе школа – довузовское обучение – высшее образование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология: Учебное пособие для студентов средних педагогических учебных заведений / Н.Ф. Талызина. – М.: Академия, 1998. – 288 с.
2. Свиридов, В.В. О принципах отбора материала, подлежащего изучению в различных химических курсах / В.В. Свиридов // Хімія: праблемы выкладання. – 1996. – № 3. – С. 65-71.
3. Стрельцов, Е.А. Неорганическая химия: пособие для студентов химического факультета / Е.А. Стрельцов, Е.И. Василевская. – Минск: БГУ, 2009. – 100 с.

УДК 504.06

И.В. СКУРАТОВИЧ, С.С. МАРТЫНЮК, Н.В. СИДОРСКАЯ

УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И АУДИТ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

В контексте решения экологических проблем во многих странах постановка образования в области окружающей среды (или экологического образования) рассматривается как задача специфической важности.

Согласно этому, экологическое образование должно не только распространять информацию относительно деградации окружающей среды, но также давать людям знания относительно качества окружающей среды и практические навыки по ее сохранению.



В законодательстве Республики Беларусь провозглашена приоритетность образования в области охраны окружающей среды и обязательность преподавания природоохранных дисциплин во всех формах обучения и воспитания.

Образование в области окружающей среды является обязательным элементом национальной системы образования, базируется на ее действующей организационной структуре и основывается на преемственности учебных программ, согласованности уровней подготовки для всех уровней образовательной системы.

Ключевым звеном в подготовке экологически грамотных специалистов сферы производства и управления является высшая школа. Во многих учебных заведениях – в Белорусском государственном университете, Белорусском государственном технологическом университете, Белорусском национальном техническом университете, Белорусской сельскохозяйственной академии и других вузах созданы кафедры природоохранного профиля и ведется подготовка специалистов-экологов.

В зависимости от профиля вузов введены такие курсы, как «Основы экологии», «Экология», «Радиационная экология», «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», «Промышленная экология» и др.

Одним из ведущих вузов, занимающихся подготовкой специалистов – экологов, в Республике Беларусь в настоящее время является Белорусский национальный технический университет.

Факультет горного дела и инженерной экологии, созданный в 2002 году наряду с другими специальностями, ведет подготовку инженеров экологов-менеджеров. Подготовкой специалистов данного профиля занимается кафедра экологии.

В 1992-1994 годах кафедрой разработана и внедрена система непрерывной экологической подготовки инженеров на протяжении всего периода обучения.

С 1995 года Министерство образования распространило данную систему в качестве базовой модели для технических вузов Республики Беларусь.

С 1997 года кафедрой осуществляется подготовка инженеров по экологическому управлению производством по специальности «Экологический менеджмент и аудит в промышленности».

Для того, чтобы принести экономические результаты, содержание образования и профессиональной подготовки по данной специальности должно прежде всего удовлетворять постоянно меняющимся требованиям рынка труда, вооружая выпускников актуальными знаниями и навыками в области охраны окружающей среды и экологического управления производством. Необходимость подготовки специалистов инженеров-экологов-менеджеров обусловлена внедрением на предприятиях Республики Беларусь системы управления окружающей средой на базе стандартов ИСО серии 14 000.

Появление серии международных стандартов систем экологического менеджмента на предприятиях называют одной из наиболее значительных международных природоохранных инициатив. Данная система стандартов ориентирована не на количественные параметры (объем выбросов, концентрации веществ и т.п.) и не на технологии. Основным предметом ИСО серии 14 000 является система управления окружающей средой (СУОС). Типичные положения этих стандартов состоят в том, что в организации должны быть введе-



ны и соблюдаться определенные процедуры, должны быть подготовлены определенные документы, а также должны быть назначены ответственные за определенные области экологически значимой деятельности.

Основной документ серии – ИСО 14001 – не содержит никаких «абсолютных» требований к воздействию организации на окружающую среду, за исключением того, что организация в специальном документе должна объявить о своем стремлении соответствовать национальным стандартам.

Система стандартов обеспечивает уменьшение неблагоприятных воздействий на окружающую среду на трех уровнях:

организационном – через улучшение экологического «поведения» предприятий, национальном – через создание существенного дополнения к национальной нормативной базе и компонента государственной экологической политики, международном – через улучшение условий международной торговли.

Внедрение СУОС позволяет предприятию уменьшить воздействие на окружающую среду; повысить конкурентоспособность, обеспечить предприятию доступ на международный рынок, улучшить имидж предприятия; получить доступ для получения льгот и кредитов; добиться соответствия экологическому законодательству и нормативам; уменьшить затраты на единицу себестоимости выпускаемой продукции; повысить эффективность существующих систем управления; снизить потребление энергии и ресурсов и уменьшить, таким образом, количество отходов; снизить риск непредвиденных чрезвычайных ситуаций; постоянно улучшать экологическую и производственную деятельность; повышать квалификацию работников в области охраны окружающей среды, их экологическую сознательность; улучшить здоровье и безопасность работников.

В программу обучения будущих специалистов по экологическому управлению производством входят помимо общеобразовательных дисциплин специальные дисциплины, такие, как: комплексное управление отходами, технические основы охраны окружающей среды, физико-химические процессы в окружающей среде, экологическая политика и экологическое планирование, мониторинг и методы контроля окружающей среды, экологическое право, производственный менеджмент, экологический менеджмент, оценка жизненного цикла продукта, водный менеджмент, экологический аудит предприятия и др.

Выпускники специальности получают знания в области экологического менеджмента и аудита, водного менеджмента, экологической экспертизы и навыки принятия управленческих и технических решений для ведения рационального природопользования.

В подготовке специалистов принимают участие ведущие ученые и специалисты республики, представители университетов, предприятий и организаций зарубежных стран, сотрудничающих с университетом.

Для более глубокого изучения проблем охраны окружающей среды и для осознания себя как будущих специалистов-экологов, студенты проходят технологическую (производственную), мониторинговую и эколого-менеджерскую практики. На предприятиях они знакомятся с типами оборудования и технологиями производства, изучают материально-энергетические балансы, методы и приборы измерений, методы контроля, участвуют в разработке систем управления окружающей средой и изучают уже внедренные СУОС. Постоянный контакт с предприятиями на 2-5 курсах позволяет студентам более глубоко вник-



нуть в суть экологических проблем конкретного производства, предложить возможные пути их решения на этапе работы над дипломными проектами.

Преподаватели кафедры помимо преподавания специальных дисциплин принимают активное участие в развитии межсекторальных отношений по схеме «вуз – предприятие – общественность – государственные органы управления»:

- курируют учебно-исследовательские работы студентов по многим проблемным вопросам охраны окружающей среды;

- участвуют в проектах по различным тематикам в области экологии для образования и промышленности;

- проводят лекционные и практические занятия на курсах повышения квалификации работников природоохранных служб предприятий;

- выступают в конференциях и семинарах в области профессиональных интересов и по направлениям преподаваемых спецкурсов;

- приглашаются в другие вузы для проведения лекционных и практических занятий;

- проводят выездные занятия на предприятия для руководства и работников природоохранных служб;

- оказывают методическую и практическую помощь при разработке природоохранных мероприятий.

К настоящему времени накоплен большой опыт международного сотрудничества в области экологического образования с использованием дистанционных методов обучения, например - в рамках программы Балтийского университета, разработанной университетом г. Упсала (Швеция), в которой принимают участие более 120 вузов из 10 стран Балтийского региона. В рамках данной программы студенты осваивают курсы «Окружающая среда Балтийского моря», «Устойчивое развитие Балтийского региона», «Наука об окружающей среде», «Народы Балтики», «Водный менеджмент», принимая участие в международных студенческих семинарах, компьютерных и аудиоконференциях, телемостах, и после успешной сдачи экзаменов получают дипломы-свидетельства международного образца.

Высокий общеобразовательный уровень населения определяет профессиональную грамотность. В современных условиях, что очень важно для Республики Беларусь, важнейшим ресурсом развития становится интеллектуальный уровень, основу которого составляют специалисты с высшей образовательной и научной подготовкой, способные выдвигать и реализовывать перспективные идеи в любых областях от точных наук до организации производства и управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беллмане, И.В. Системы экологического менеджмента: от теории к практике / И.В. Беллмане, К. Далхаммар. – Лунд: МИИЭЭ, 2002. – 197 с.
2. Жданкин, Е.А. Реализация требований СТБ ИСО 14001–2005 на предприятиях / Е.А. Жданкин, Г.С. Докурно. – Минск: БелНИЦ «Экология», 2008. – 48 с.
3. Курилов, В.В. Система экологического менеджмента. Международные стандарты серии ISO 14000. Практическое руководство к внедрению / В.В. Курилов, М.В. Чумакова. – Минск: Бизнесофсет, 2008. – 24 с.
4. Масленникова, И.С. Экологический менеджмент: учебное пособие / И.С. Масленникова, Л.М. Кузнецов, В.Н. Пшенин. – СПб.: СПбГИЭУ, 2005. – 201 с.
5. Системы экологического менеджмента для практиков / С.Ю. Дайман [и др.]; под ред. С.Ю. Даймана – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 308 с.



УДК 504.06

И.В. СКУРАТОВИЧ, Г.И. МОРЗАК

УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Важная стадия культурно-хозяйственного развития человечества, известная как промышленная революция, началась в Англии в 1760-х годах. В результате промышленной революции в обществе был достигнут высокий уровень производства при полном игнорировании экологических аспектов, что в свою очередь привело к возникновению ряда глобальных экологических проблем.

Необходимость предотвращения дальнейшего истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды привела к пересмотру потребительского отношения общества к окружающей среде. Одним из положительных шагов в этом направлении является разработка и распространение стратегии предотвращения загрязнения в источнике (стратегии более чистого производства).

Причины возникновения стратегии более чистого производства:

- 1) наиболее эффективный подход к охране окружающей среды,
- 2) давление на предприятия правительства и общественности,
- 3) стратегия «конца трубы» не удовлетворяет требованиям ужесточающегося природоохранного законодательства.

Стратегия более чистого производства основывается на устойчивом производстве продукции и ставит задачей минимизировать количество образующихся отходов.

Данный подход в последние годы получил всеобщую поддержку на международном уровне, прежде всего со стороны таких авторитетных организаций, как ЮНЕП, ЮНИДО, Международная торговая палата.

Наиболее часто используется определение более чистого производства центра программной деятельности по промышленности и окружающей среде ООН.

Экологически более чистое производство предполагает постоянное применение интегрированных предупредительных стратегий охраны окружающей среды к процессам и продуктам для снижения риска загрязнения окружающей среды и отрицательного воздействия на человека.

Для производственного процесса экологически более чистое производство подразумевает экономию энергии и сырья, использование менее токсичного сырья, снижение количества и токсичности всех выбросов и отходов до того как они покинут процесс.

Для продуктов данная стратегия направлена на снижение влияния продукта на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла.

Для услуг стратегия более чистого производства рассматривает вопросы проектирования и разработки формата услуги, меры хорошего хозяйствования и отбор наилучших параметров, входящих в систему услуг.

Примеры практических подходов более чистого производства:

1. Замена сырья и исходных материалов:

- а) замена растворителей водой,



- б) замена отбеливания хлором на отбеливание кислородом,
- в) закупка сырья, не содержащего опасных или токсичных примесей.

2. Технологические изменения:

- а) замена очистки растворителями на механическую очистку,
- б) переход на порошковые краски,
- в) переход с ручной на автоматическую подачу и дозирование химикатов,
- г) установка герметичной системы регенерации, испарения.

3. Перепроектирование продукции:

- а) отказ от использования токсичных веществ в продукции,
- б) более компактные изделия для изменения упаковки,
- в) увеличение долговечности продукции,
- г) проектирование продукции, легко поддающейся ремонту,
- д) применение вторично используемых материалов.

4. Улучшение в организации административно-хозяйственной деятельности:

- а) регулярное обучение персонала,
- б) улучшение контроля за эксплуатируемыми параметрами,
- в) оптимизация закупок и методов учета исходных материалов,
- г) улучшение условий хранения сырья и материалов,
- д) прекращение утечек, развалов, рассыпания,
- е) отключение неиспользуемых электроприборов или установка автоматических выключателей.

Впервые программы более чистого производства появились в 1992 году в США. В 1996 году Европейским Союзом была принята Директива 91/61 ЕС о комплексном предотвращении и контроле загрязнения окружающей среды (Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC). Согласно директиве, основным инструментом регулирования вредного воздействия, оказываемого предприятиями, является комплексное природоохранное разрешение, которое максимально учитывает вероятность перемещения загрязнения из одного компонента среды в другой. Одним из важнейших требований директивы IPPC является внедрение наилучших доступных технических методов.

Для определения наилучших доступных технических методов в какой-либо области ЕС разработал исходные документы и инструкции (BRIF), которые определяют, какая технология должна использоваться в той или иной области. Разумеется, это обусловит для предприятий большие расходы и инвестиции в новую технику, но в то же время даст им возможность ознакомиться с рекомендациями при модернизации в своей отрасли промышленности.

Стратегия социально-экономического развития Республики Беларусь предполагает гармонизацию национального природоохранного законодательства с соответствующими директивами ЕС.

Наилучшие доступные технические методы – технологические процессы, методы, порядок организации производства продукции и энергии, выполнения работ или оказания услуг, проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и оборудования, обеспечивающие уменьшение и (или) предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, образования и (или) размещения отходов производства, по сравнению с применяемыми и яв-



ляющиеся наиболее эффективными для обеспечения нормативов качества окружающей среды при условии экономической целесообразности и технической возможности применения (Национальная стратегия внедрения комплексных природоохранных разрешений на 2009 – 2020 годы).

Дисциплина «Перспективные и экологически чистые технологии в машиностроении» изучается студентами 5 курса специальности «Экологический менеджмент и аудит в промышленности» в объеме 72 аудиторных часа (36 часов – лекции, 36 часов – практические занятия).

Целью изучения дисциплины «Перспективные и экологически чистые технологии» является анализ современных проблем, связанных с промышленным и другим антропогенным воздействием на окружающую среду, ознакомление с методологией решения возникающих проблем, изучение современных концепций, программ и проектов предотвращения загрязнения.

Основные задачи дисциплины следующие:

- сформировать у студентов представление о сущности, целях и задачах, технологическом, экономическом и социальном значении внедрения более чистых технологий и более чистого производства на предприятии;
- дать представление о процедурах создания, внедрения программ более чистого производства;
- сформировать представление об ответственности работников всех уровней за результаты экологической деятельности предприятия;
- дать представление о влиянии результатов экологической деятельности на экономику предприятия и конкурентоспособность.

Дисциплина «Перспективные и экологически чистые технологии в машиностроении» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как «Основы экологии», «Экономика природопользования», «Оценка жизненного цикла продукта», «Технические основы охраны окружающей среды», «Комплексное управление отходами», «Экологический менеджмент». Изучение курса предусматривает сочетание теоретического и практического обучения.

Содержание дисциплины включает в себя несколько разделов. В первом разделе рассматриваются экологические проблемы, связанные с развитием промышленности, характеристика стратегии более чистого производства, роль законодательно-правового регулирования экологической деятельности.

Во втором разделе изучается применение стратегии предотвращения загрязнения для различных отраслей промышленности: методы более чистого производства для энергосбережения, экономии воды, сбережения сырья и материалов.

Третий раздел посвящен новым методам управления качеством окружающей среды: экологический дизайн, экологическая маркировка, расширенная ответственность производителей, оценка жизненного цикла продукции, а также применение наилучших доступных технологий для организации системы экологического менеджмента как неотъемлемой части общей системы управления предприятием.

На практических занятиях студенты проводят сравнительную оценку программ более чистого производства для различных отраслей промышленности, изучают методики поиска технических решений, анализируют материальный



баланс производственного процесса, составляют программы более чистого производства и оценивают их эффективность. Особое внимание в ходе изучения дисциплины уделяется производственным экскурсиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беллмане, И.В. Системы экологического менеджмента: от теории к практике / И.В. Беллмане, К. Далхаммар. – Лунд: МИИЭЭ, 2002. – 197 с.
2. Блажей, А.И. Более чистое производство: Принципы и внедрение / А.И. Блажей. – Братислава, Осло: 1998. – 305 с.
3. Более чистое производство – технологии и средства для ресурсно-эффективного производства / Л. Нильссон, [и др.]. – Уппсала: Балтик университети пресс. 2007. – 324 с.
4. Гридел, Т.Е. Промышленная экология: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по естеств.- науч. специальностям (010000) и специальности "Экономика и упр. на предприятиях" (060800) / Т.Е. Гридел, Б.Р. Алленби; [пер. с англ. С. Э. Шмелева]; под ред. Э. В. Гирусова. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 513 с.
5. Плепис, А.А. Экологическое управление и более чистое производство / А.А. Плепис, О.В. Монт, М.Н. Дуркин – Лунд, 2001. – 471 с.
6. Системы экологического менеджмента для практиков / С.Ю. Дайман [и др.]; под ред. С.Ю. Даймана – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 308 с.

УДК 372.854: 37.026.6

Б.В. СЛАДКОПЕВЦЕВ, Е.В. ТОМИНА

*ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»,
г. Воронеж, Российская Федерация*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛА С ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ НА УРОКАХ ХИМИИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА К ПРЕДМЕТУ

Основой непрерывного экологического образования является системно-структурный подход, который позволяет отобрать элементы знаний, распределить их в определенной последовательности, органично связать с системой содержания основ наук, восполнить пробелы в экологических знаниях учащихся, равномерно изучать виды экологических взаимосвязей.

Систематичное и непрерывное использование материала с экологическим содержанием на уроках химии способствует не только экологическому образованию учащихся, но и повышает интерес к химии как науке, активизирует процессы её изучения.

Для доказательства выдвинутой гипотезы в рамках педагогической практики студентами были проведены уроки химии с экологическим содержанием для учащихся девярых и одиннадцатых классов. С учащимися девярых классов был проведён урок «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» с экологическим углублением. Основная цель такого урока состояла в том, чтобы подвести учащихся к пониманию прогностического значения периодического закона и периодической системы Д.И. Менделеева для развития науки и производства, сохранения природной среды. Затем учащимся были предложены химико-экологические вопросы и задачи, содержащие практически значимую информацию, тесно связанную с программ-



ным материалом и реальными экологическими проблемами. Задачи были по- сильны для учащихся данного класса, и для их решения необходим был ком- плекс знаний по разным предметам. Они рассчитаны на проблемное обсужде- ние, дискуссию, на поиск рационального пути решения поставленной реальной учебно-познавательной проблемы, например:

Задача 1. *В сутки человек вдыхает приблизительно 25 кг воздуха. На каж- дые 100 км пути автомобиль расходует 1825 кг кислорода. Сколько суток сможет дышать человек воздухом, если одна из машин проедет на 100 км меньше? (Ответ: 347 суток 14 часов 52 минуты)*

Задача 2. *При нейтрализации промышленных стоков завода "Ритм" было получено 300 кг осадка $Cr(OH)_3$. Какую массу металлического хрома можно получить из осадка, если производственные потери составляют 10 %?*

Задача 3. *Растения поглощают минеральные вещества и углекислый газ и под действием ультрафиолета синтезируют глюкозу, выделяя кислород. Какой объем CO_2 усвоили зеленые листья сахарной свеклы для получения 100 г сахаро- зы, из которой можно изготовить 10 конфет (одна конфета содержит при- мерно 10 г сахара)? (Ответ: 26 л CO_2).*

С учащимися одиннадцатых классов было проведено внеклассное меро- приятие по химии "Анализ водных образцов средствами современного химиче- ского эксперимента", где в качестве лабораторной работы было предложено определение качества водопроводной воды из домов самих учащихся. Целью данного занятия было осуществление анализа образцов водопроводной воды из домов учащихся адаптированными методиками лабораторного эксперимента, сделать выводы о качестве питьевой воды в разных районах города Воронежа, предложить меры по улучшению качества воды.

По результатам исследований учащихся были составлены сводные таблицы:

Таблица 1 – Результаты исследования жёсткости и прозрачности воды

№ пробы	Ж.в. мг·эquiv/л	ПДК	Вывод	Прозрачность (см)	ПДК	Вывод
1 (контроль)	7,0	7,0	+	0	До 20 см	+
2 (водопровод Коминтерновский р-он)	6,85	7,0	+	5	До 20 см	+
3 (водопровод Центральный р-он)	7,15	7,0	–	8	До 20 см	+

Таблица 2 - Органолептические характеристики воды

№ пробы	Окраска	Запах	Балл	Характер запаха	ПДК	Вывод
1 (контроль)	Не обнару- живается	Нет	0	–	< 2 баллов	+
2 (водопровод Коминтерновский р-он)	Не обнару- живается	Хлорный	2	Слабый	< 2 баллов	–
3 (водопровод Центральный р-он)	Не обнару- живается	Хлорный	2	слабый	< 2 баллов	–

Подготовка и проведение внеклассных мероприятий по химии активизирует все виды деятельности учащихся, заставляет задуматься над глобальными про-



блемами и занять активную позицию при их решении. Учащиеся приобретают практические умения и навыки, происходит развитие общеучебных навыков, интереса к предмету.

С целью анализа эффективности уроки с экологическим содержанием было предложено оценить ученикам по четырёхбалльной системе со следующими критериями оценок: 2 – неинтересно; 3 – урок малоинтересен; 4 – урок интересен; 5 – урок очень интересный. В классах, где были проведены уроки с экологическим содержанием, 74% и 81% учеников оценили урок на «пять», 26% и 19% учеников оценили на «четыре». В контрольном классе, где проводились обычные уроки, 33% учеников оценили урок на «пять», 64% учеников оценили на «четыре», 3% на «три» (рис. 1). При одинаковом содержании материала урок, составленный с использованием экологических материалов, для учеников более интересен. Следовательно, такой урок формирует мотив «интересно». Качество усвоения материала выше, то есть интерес к уроку способствует лучшему восприятию и усвоению материала.

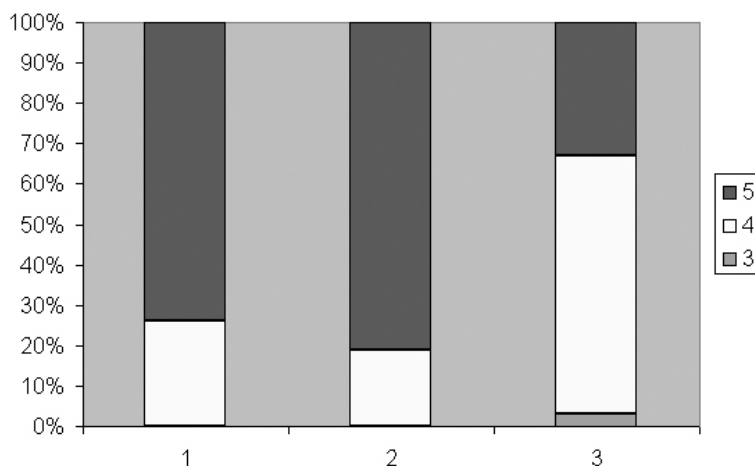


Рисунок 1 – Оценки, выставленные учениками в классах, где были проведены уроки с экологическим содержанием (1,2), и в контрольной группе (3)

Помимо этого, проводилось анкетирование в девятых классах, где изучение химии велось с использованием экологически направленного материала, и в контрольном классе. Учащимся предлагалось выбрать один из ответов:

Я изучаю материал по химии, потому что...

- а) он мне интересен;
- б) мне нужна хорошая отметка;
- в) меня заставляют.

Результаты анкетирования показали, что в экспериментальной группе количество учащихся, выбравших ответ «интересно» составляет 57% против 38% в контрольной группе.

Таким образом, проведение уроков химии с экологической направленностью повышает экологические знания учащихся, способствует формированию экологического сознания, усиливает интерес к химии, показывает глубокую связь химии с экологией и возможности химии в решении экологических проблем.



УДК 541.13

**Д.А. СМАГУЛОВА, О.И. ПОНОМАРЕНКО, З.С. БИРИМЖАНОВА,
М.Р. ТАНАШЕВА**

*РГП «Казахский национальный университет имени аль-Фараби»,
г. Алматы, Республика Казахстан*

ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИДЕОКЛИПОВ

В концепции государственной политики Республики Казахстан в области образования подчеркнуто, что стратегическим ориентиром в области образования должна стать идея формирования новой генерации людей с инновационным, творческим типом мышления.

В настоящее время в нашей стране перед средней школой ставятся новые цели и новые задачи. К выпускнику средней школы необходимо подходить с позиции будущего специалиста, который должен обладать определенным запасом знаний и навыков научных исследований, должен стать движущей силой развития общества.

В концепции школьного химического образования указано, что химия вооружает учащихся конкретными химическими знаниями, необходимыми в практической деятельности, и формирует качества мышления для полноценного его функционирования в обществе.

Проведение уроков с использованием информационных технологий – это мощный стимул в обучении. Использование мультимедиа в образовательном процессе дает учащимся больше возможностей для самостоятельной и независимой работы, а учителю – возможность варьировать учебную деятельность.

При использовании мультимедиа имеется реальная возможность объединения нескольких способов подачи информации – текст, неподвижные и подвижные изображения (графики, рисунки, чертежи, символы в графическом режиме, фотографии, схемы и др.). Кроме того, аудиоинформация включает в себя звуковые эффекты (речь, музыка).

Проведение учебных занятий с использованием видеоклипов является результатом нового использования принципа наглядности, содержание которого меняется под влиянием форм и методов активного обучения.

Как известно из данных психолого-педагогических исследований [1, 2], наглядность не только способствует более успешному восприятию и запоминанию учебного материала, но и позволяет активизировать умственную деятельность, глубже проникать в сущность изучаемого материала. При этом видеоматериалы учебного содержания учат преобразовывать устную и письменную информацию в более понятную визуальную форму и способствуют более быстрому запоминанию.

Кроме того, учитывая, что любая форма наглядной информации содержит элементы проблемности, учебные видеоклипы способствуют созданию проблемной ситуации. При обычном объяснении материала проблемная ситуация решается с использованием вопросов и ответов, что не всегда достигает желаемых результатов.



Разрешение проблемных ситуаций при использовании учебных видеоклипов происходит на основе анализа, обобщения, синтеза, развертывания или свертывания информации, т.е. на основе активной мыслительной деятельности. Причем, чем больше проблемности в наглядной информации, тем выше степень развития мыслительной деятельности учащегося.

Задача учителя использовать такие формы наглядности, чтобы каждый урок, каждая практическая работа, каждая решенная учеником задача являлись источником информации и существенно влияли на развитие его активной мыслительной деятельности.

Следовательно, подготовка учителем учебного материала в виде видеоклипа состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме урока в визуальную форму в виде рисунков, схемы, формулы, чертежа и т.д. При этом очень важно соблюдать определенную наглядность, логику и ритм подачи материала, важны также дозировка использования материала, стиль общения и, конечно же, – мастерство. На наш взгляд, этот перспективный новый вид средств обучения лучше всего использовать на этапе введения учащихся в новый раздел, новую тему.

Главная трудность разработки видеоматериала состоит в выборе и подготовке системы средств наглядности, дидактической обоснованности учебного материала с учетом психофизиологических особенностей учащихся и уровня их знаний.

Известно, что в сознании учащегося происходит сложный процесс усвоения учебного материала. Усвоение – это сложное, многозначное понятие и трактуется с точки зрения разных подходов [3, 4].

Для лучшего понимания процесса усвоения нового материала учителю необходимо проследить путь или "механизм" формирования усвоения знаний с учетом различных фаз усвоения. Согласно литературным источникам, процесс усвоения можно разложить на следующие отдельные фазы усвоения, как показано в таблице 1.

Таблица 1 – Функционально-структурный подход к формированию этапов усвоения новых знаний

1	2	3
Восприятие (признаков)	Воспроизведение (свойства)	Понимание (элементов)
4	5	6
Осмысливание (компонентов)	Приложение (знания)	Применения (умения и навыки)

Согласно предложенной схеме, механизм усвоения знаний проходит через определенные фазы усвоения: *восприятие* → *воспроизводство* → *понимание* → *осмысливание* → *приложение*, и, наконец, *применение*.

Для того, чтобы учитель не сомневался в результативности предложенного им для освоения учебного материала, он умело должен разложить весь преподаваемый учебный материал с ориентацией на фазы усвоения. Наибольший эффект при разработке учебного материала с учетом пути или "механизма" формирования усвоения знаний с применением видеоклипов в обучении достигается при решении задач различного типа.



Так, задачи бывают как примеры, решение которых сводится к простому восприятию признаков. Учащиеся выписывают с мультимедийного курса основные признаки химических соединений – атом, молекула, ионы, или в разделе «Растворы» такими признаками могут служить: простые и сложные вещества, газ, жидкость, твердые и жидкое вещество, вода, кислоты, соли, основания, оксиды и др. Главным предназначением видеоклипов на этом этапе является не раскрытие значений отдельных слов, которые означают понятия, а демонстрация динамичности. Ученики должны активно понять и первично усвоить материал. Каждый кадр – это фрагмент восприятия признаков и их воспроизводство.

Следующие типы задач – эта задача расчетного прикладного содержания. Это составление уравнений, требующее понимания и осмысливания протекающих химических процессов. В видеоклипах на примере решения какого-либо примера расчетной задачи записываются кадры обоснования той или иной химической реакции, составляются окислительно-восстановительные реакции, даются термодинамические характеристики процессов. Отдельные видеоклипы составляются так, чтобы учащийся мог осмыслить и осознать правила, важнейшие принципы, вытекающие из общенаучных законов.

Кроме того, на уроках химии используются более сложные развивающие задачи, решение которых не обеспечивается просто знанием теоретических положений, а требует изобретательности и применения знаний из других смежных наук (математики, физики, биологии и др.). Как показала практика, не все учащиеся способны справиться с таким заданием. Времени на уроке на объяснения таких задач не хватает. Поэтому проводится просмотр видеоклипов мультимедийного курса по этим типам задач на факультативных занятиях с озвученными пояснениями. При решении таких задач формируется объем знаний, который должен соответствовать стандарту образования. Кроме того, при этом реализуется результативная сторона всего процесса обучения, характеризующая умения и навыки обучаемого (или же знания, доведенные до автоматизма).

На наш взгляд, такой способ подачи учебного материала позволяет провести занятия индивидуально. К примеру, с очень слабым учеником (был длительный перерыв в обучении, болел) следует сначала работать индивидуально на уровне восприятия. Убедившись, что он что-то запомнил (воспроизвел устно или письменно), следует переходить на более высокие уровни усвоения знаний. Главная цель – первичное усвоение материала.

Во время занятий ученики с низким уровнем развития навыков продолжают работать над упражнениями и задачами малой сложности, в то время как ученики со средним и высоким уровнем подготовки приступают к более сложным упражнениям.

Основной задачей индивидуализации обучения с использованием видеоклипов – помочь слабым ученикам освоить программный материал.

Для учащихся, достигших обязательного уровня усвоения знаний, предусмотрена возможность обучения на продвинутом уровне. Они получают задания, которые соответствуют их интересам и склонностям.

Каждый учащийся может, в зависимости от своих способностей, желаний, устремлений, двигаться по своему пути, по своей траектории развития. Информационная технология предоставляет широкую возможность использовать ЭВМ в качестве обязательного помощника в деле научной организации преподавания и учения.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смагулова, Д.А. Нетрадиционные методы обучения при изучении химии / Д.А. Смагулова, Т.Т.Омаров, М.Р. Танашева // Современные технологии и управление качеством в образовании, науке и производстве: опыт адаптации и внедрения: сб. материалов междуна-родн. научн. конф., Бишкек, 23 – 25 мая 2001 г.: в 4 ч. / КТУ им. И.Раззакова. – Бишкек, 2001. – Ч. IV. – С. 195–198.
2. Танашева, М.Р. Системно-деятельный подход к методическому обеспечению учебно-го процесса при обучении химии в средней школе: метод. разработка для преподавателей / М.Р. Танашева, Д.А. Смагулова, Р.К. Калабаева, Ж.Р. Торегожина; Казак университеті. – Алматы, 2009. – 22 с.
3. Смагулова, Д.Э. Экологические аспекты преподавания химии в школе / Д.Э. Смагу-лова, Т.Т. Омаров, М.Р. Танашева // «Концентрирование в аналитической химии»: сб. мате-риалов международн. конф., Астрахань, 26-29 ноября 2001 г. / Астраханский гос. ун-т. – Ас-трахань: Аст.ГУ, 2001. – С. 64.
4. Танашева, М.Р. Применение элементов научного исследования и ЭВМ на занятиях по технологии неорганических веществ / М.Р. Танашева, Ж.Р. Торегожина, Л.К. Бейсембаева // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия химическая. – 2008. – №3(51). – С. 146–150.

УДК 372.8:54

Н.С. СТУПЕНЬ, В.В. КОВАЛЕНКО

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест*

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ ЭЛЕМЕНТОВ В ВУЗЕ НА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ

Итоговой целью подготовки студентов в университете на педагогических специальностях является формирование профессиональной готовности будущих учителей к педагогической деятельности. Одним из важнейших составных компонентов общей интегральной готовности выпускника вуза является готовность к передаче учащимся системно представленного предметного знания [1].

Блок химических дисциплин для студентов биологического факультета БрГУ имени А.С. Пушкина включает в себя множество наук: общая химия, неорганическая и органическая, физическая и аналитическая, коллоидная химия, биохимия, физико-химические методы исследования, химический синтез, химическая экология, химическая технология и т.д. Но на педагогических специальностях неорганическая химия, наряду с органической, является одной из ведущих предметных дисциплин. Именно неорганическую и органическую химию будут преподавать учителя в дальнейшей своей профессиональной деятельности. В результате ее изучения у выпускников вуза должны сформироваться системно организованные знания о неорганических веществах и химических процессах с их участием, научное и методическое осмысление, являющиеся основой успешной профессиональной деятельности и дальнейшего самообразования.

Основная проблема освоения неорганической химии, по нашему мнению, заключается в формальном характере знаний химии элементов у студентов. Традиционное содержание обучения и формы его представления, организационные формы и методы, используемые при изучении курса химии элементов, не способствуют формированию системных представлений о неорганической химии у будущих учителей. Кроме этого, наблюдается вспомогательный характер и несамостоятельность неорганической химии. Это связано с тем, что в



университетах курс неорганической, и чаще общей химии, включается в учебные планы как дисциплина, целью которой является обеспечение прочного фундамента теоретических знаний для успешного изучения других химических дисциплин (аналитической, физической, коллоидной, органической химии, дисциплин специализации). В связи с этим, ее изучение укладывается по времени в зависимости от специальности в первые семестры учебного процесса. В дальнейшем ее содержание не углубляется за счет изучения других дисциплин, а к моменту окончания вуза слабо организованные фактологические знания выпускника практически полностью забываются.

Еще одной из проблем изучения химии элементов является то, что зачастую знания, полученные студентами при изучении общей химии, используются недостаточно эффективно.

В связи с этим, по нашему мнению, при преподавании химии элементов необходимо сочетать принципы фундаментализации и профессионализации.

Фундаментализация заключается в более глубоком использовании теоретических положений курса общей химии (системы теорий, законов, понятий) как основы изучения химии элементов.

Профессионализация состоит в более подробном изучении тем, которые представлены в школьном курсе химии: классы соединений, генетическая связь между ними, окислительно-восстановительные реакции в химии элементов, подробная характеристика s- и p-элементов и их соединений, биологическая роль химических элементов и веществ, образуемых ими, и т.д.

Анализ современных учебников для студентов высших учебных заведений по химии элементов показал, что неорганическая химия представлена, с одной стороны, слишком обобщенно, с другой стороны, при характеристике веществ и связанных с ними процессов уделено внимание лишь наиболее значимым в научном и технологическом плане характеристикам веществ и реакциям. Это мешает формированию у студентов обобщенного умения системно характеризовать неорганические вещества и их свойства. Большинство учебников ориентируется только на репродуктивный процесс обучения.

Исключение составляют, пожалуй, учебник и методическое пособие к нему В.И. Спицына и Л.И. Мартыненко, частично учебник М.Х. Карапетьянца и С.И. Дракина. Очень редко в учебной литературе весьма глубоко описаны биологическая роль элементов, их физиологическое действие (Неорганической химия – Л.А. Николаев 1974, 1982 гг.). Учебная литература по химии элементов представляет лишь «усеченное» описание групп элементов, при этом обычно отсутствуют уровни строения вещества, представлено несистемное словесное описание физических и химических свойств, без привлечения количественных характеристик вещества и использования уравнений химических реакций. Такое изложение материала не позволяет сформировать у студентов умение системно характеризовать группы химических элементов, основываясь на их положении в периодической системе, строении атомов, описывать простые и сложные вещества с позиций их физических и химических свойств, получения и применения.

Большинство заданий, приведенных в сборниках задач и упражнений, носят также репродуктивный характер (И.И. Беляева и др., Н.Л. Глинка, Н.Б. Любимова; Л.М. Романцева). В задачниках практически отсутствуют задания, цель которых – формирование обобщенных умений системно характеризовать веще-



ство и связанные с ним свойства. Каждое последующее упражнение, задача, рассчитаны на закрепление знаний о довольно узком фрагменте характеристики и формирование умений работать с ним, причем каждый раз, как правило, на примере другого химического объекта.

Таким образом, в вузовской учебной литературе при изучении химии элементов идея инвариантной характеристики вещества и его свойств реализуется весьма непоследовательно и неявно для студентов, и не понимается ими. Логика выделения состава и структуры учебного содержания неорганической химии преимущественно базируются на идее переноса системы науки на систему учебной дисциплины. Подбор материала в учебной литературе сильно теоретизирован, с высоким уровнем абстракции, со значительно расширенными разделами теорий строения вещества, термодинамических и кинетических аспектов химических процессов.

Но на педагогических специальностях учебное содержание специальных дисциплин следует отбирать и конструировать как на основе научного, так и на основе профессионального контекста. Поэтому для освоения системного и профессионально-ориентированного содержания требуется разработка специального комплекса дидактических материалов, представляющих собой систему опор различного уровня сложности и обобщенности. Например, на кафедре химии БрГУ изданы учебно-методические пособия: «Классы неорганических соединений», «Кремний и его соединения», «Химия растворов», «Задачи и упражнения по общей и неорганической химии», курс лекций «Химия d-элементов», электронные пособия «Шкалы степеней окисления химических элементов», «Кислород – биогенный элемент» и другие.

К содержанию курса неорганической химии элементов, по нашему мнению, должны предъявляться следующие требования:

- научность, глубина и системность, как содержания теоретического материала, так и химического эксперимента, но с преломлением на школьный курс химии;
- поэтапное развитие и закрепление основных элементов содержания, с учетом логики будущей профессиональной деятельности, ведущей к необходимости уделять большее внимание элементам, веществам, классам веществ, химическим реакциям, изучаемым в школе;
- повышение уровня системности знаний о веществах и их свойствах на основе выделения инвариантов описания химического элемента, простых и сложных веществ.

Очень важно, чтобы после изучения неорганической химии присутствовала интеграция содержания аналитической и физической химии с содержанием неорганической химии и неорганического синтеза. Организационно знания и умения о веществе и химической реакции, полученные в курсах изучения аналитической, органической, физической химии, следует интегрировать в курс дисциплины «Основы химического синтеза», цель которого должна заключаться не только и не столько в формировании синтетических умений и навыков, но и в углублении и развитии умений системно описать вещество и его свойства.

Формирование комплекса умений системно характеризовать неорганическое вещество и его свойства – длительный процесс, который должен на основе выделенных инвариантов, с использованием активных методов обучения, поэтапно и систематически осуществляться в течение всего периода обучения в



вузе. Центральным стержнем процесса обучения является деятельность студентов по освоению обобщенного умения характеризовать химический элемент, простые и сложные вещества и связанные с ними свойства с учетом профессионального контекста.

Под «*обобщенным умением системно характеризовать неорганические вещества и их свойства*» мы понимаем умение студентов:

- назвать вещество по нескольким принятым в химическом научном сообществе номенклатурным правилам;
- классифицировать его по ряду практически важных свойств;
- описать строение вещества на нескольких уровнях его организации (атомных частиц, молекулярных частиц, ассоциатов, конденсированной фазы);
- сделать сопоставительный анализ значений термодинамических функций вещества и других аналогичных веществ и дать оценку устойчивости вещества;
- на качественном и количественном уровне дать прогноз физических и химических свойств вещества исходя из его строения, подтвердить его фактическими данными, объяснить возможные причины расхождения прогноза и фактов (обязательное сопровождение теоретического материала схемами, формулами, уравнениями химических реакций);
- описать возможные способы получения вещества, выделить часто используемые промышленные и лабораторные способы получения и объяснить причины использования именно этих способов (уравнения химических реакций);
- описать физиологическое действие вещества, его токсическое действие при разных концентрациях, способы защиты от действия вещества и меры по преодолению последствий воздействия вещества на организм человека.

Таким образом, построенная целостная методическая система обучения студентов характеристике вещества и связанных с ним химических процессов может служить основой формирования химических знаний не только по неорганической химии, но и по другим химическим дисциплинам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пешкова, Г.Ю. О соответствии форм представления содержания содержанию обучения неорганической химии / Г.Ю. Пешкова, В.М. Шабаршин // Проблемы преподавания дисциплин естественно-математического цикла: матер. третьей науч-практ. конф. – Липецк: ИУУ-ЛГПУ: 2008, – 134 с.

УДК 543

Н.В. СУХАНКИНА

УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск

ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОЛОГИИ И ХИМИИ» В БГПУ

В настоящее время на отделении «Биология. Химия» факультета естествознания Белорусского государственного педагогического университета подготовка учителей биологии и химии осуществляется по типовому учебному плану, включающему базовые химические дисциплины: общую и неорганическую химию, органическую химию, аналитическую химию, физическую и коллоидную химию, биологическую химию, основы химического синтеза. С 2010 года в



блок общепрофессиональных и специальных дисциплин был включен курс «Физико-химические методы исследования в химии и биологии». Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с теоретическими основами и возможностями использования инструментальных методов разделения, концентрирования и идентификации, качественного и количественного анализа химических и биологических объектов.

Курс «Физико-химические методы исследования в биологии и химии» изучается студентами на третьем-четвертом курсах и составляет 72 часа (36 часов – лекционный курс, 8 часов – практические занятия и 28 часов – лабораторный практикум). Приступая к изучению этой дисциплины, студенты уже обладают базовыми знаниями по аналитической химии, физической и коллоидной химии, биологической химии. Курс «Физико-химические методы исследования в биологии и химии» – новый этап в процессе обучения студентов, основанный на преемственности и согласованности содержания вузовских химических дисциплин. Спецификой современной химии является многообразие объектов и методов анализа, что вносит актуальные коррективы в содержательное наполнение лекционных занятий и лабораторного практикума. Ведение данного курса в учебный план подготовки студентов в педагогическом университете предоставляет студентам широкие возможности для применения теоретических знаний в практике химического анализа, приобретения опыта самостоятельной научно-исследовательской работы. Можно говорить о том, что дисциплины «Физико-химические методы исследования в химии и биологии» (6-7 семестры) и «Аналитическая химия» (4-5 семестры), а также комплексная учебная практика по химическому анализу и биохимии (7 семестр) составляют единый блок, целью которого является изучение теории и практики химических, физико-химических и биологических методов анализа различных объектов.

Основное внимание при изучении нового курса уделяется таким группам методов, как электрохимические, хроматографические, спектроскопические. Многообразие и вариативность классических и современных аналитических методов дает возможность приблизить содержание лабораторного практикума и тематику курсовых работ по этой дисциплине к повседневной жизни, использовать в качестве объектов анализа почву и почвенные вытяжки, природную и питьевую воду, растительный материал, пищевые продукты, медицинские препараты. Наряду с традиционными работами, в программу лабораторного практикума включены работы научно-исследовательского экологического характера: определение катионного и анионного состава водных объектов методом капиллярного электрофореза; определение нитратов в овощах и фруктах методом прямой потенциометрии, определение хлоридов в бутилированных напитках и природных водах потенциометрическим титрованием и др.

Рассмотрим в качестве примера результаты научно-исследовательской работы студентов по определению концентрации хлоридов в природных водах. Определение содержания хлоридов является важным компонентом контроля качества природных вод. По общему содержанию в природных водах хлориды



занимают первое место среди анионов и чаще выступают в виде NaCl , CaCl_2 и MgCl_2 , причем, всегда в виде растворенных соединений. Содержание хлоридов естественного происхождения имеет большой диапазон колебаний. В речных водах и водах пресных озер оно обычно не превышает $10\text{--}30 \text{ мг/дм}^3$. В морских и подземных водах концентрация хлоридов значительно выше – вплоть до пересыщенных растворов и рассолов. Для водных объектов рыбо-хозяйственного назначения ПДК хлоридов составляет 300 мг/дм^3 , для объектов хозяйственно-питьевого и культурно бытового назначения – 350 мг/дм^3 .

Традиционно определение хлоридов в природных водах проводится химическими методами анализа. Наиболее точным методом определения больших количеств хлорид-иона (свыше 10 мг/дм^3) является гравиметрический анализ. Удовлетворительные результаты дает титриметрический метод (аргентометрия и меркурометрия) [1, с. 207–211]. Малые количества хлоридов в природной воде (менее 10 мг/дм^3) определяют физико-химическими методами, чаще всего турбидиметрическим, потенциометрическим и хроматографическим.

Одним из наиболее чувствительных методов определения хлорид-иона в природных водах (атмосферных, поверхностных и подземных) является потенциометрическое титрование: предел обнаружения Cl^- -иона составляет $0,35 \text{ мг/дм}^3$ [2, с. 90–92]. Потенциометрическое титрование хлоридов при прочих равных условиях имеет ряд преимуществ по сравнению с классическим титриметрическим методом: высокая точность, большая чувствительность, возможность проводить титрование в мутных, окрашенных, неводных средах. В отличие от классического титриметрического метода определения хлоридов, основанного на титровании анализируемого раствора нитратом серебра с применением индикатора хромата калия, в потенциометрическом титровании «индикатором» является электрод. Скачок потенциала индикаторного электрода в точке стехиометричности дает возможность найти конечную точку титрования по кривым титрования и рассчитать концентрацию хлорид-ионов.

В качестве объектов исследования были использованы пробы природных вод из источников, расположенных на территории одного населенного пункта, в частности, д. Градно Червенского района Минской области: из реки Уша, родника и шахтных колодцев № 1 и № 2. Отбор проб на химический анализ осуществлялся с глубины $0,5 \text{ м}$ в полиэтиленовые бутылки. Аналитические исследования проводились в учебной лаборатории кафедры химии БГПУ в течение суток после отбора проб по общепринятым методикам [3].

Для проведения потенциометрического титрования была собрана установка, включающая: иономер, магнитную мешалку, бюретку, индикаторный хлорид-селективный электрод и хлорсеребряный электрод сравнения. Сначала было проведено предварительное титрование стандартного раствора хлорида калия стандартным раствором азотнокислого серебра с целью определения потенциала конечной точки титрования. После чего, ориентируясь на полученные значения, в тех же условиях проведено титрование анализируемых проб воды. По результатам титрования были построены кривые титрования, найдены значения



объемов титранта в точке стехиометричности, и вычислены массовые концентрации хлоридов (мг/дм^3) в пробах природных вод по формуле:

$$\rho_{\text{Cl}^-} = \frac{n(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{Cl}^-) \cdot c(\text{AgNO}_3)}{V_{\text{пробы}}} \cdot 10^3,$$

где n – объем стандартного раствора AgNO_3 , пошедшего на титрование пробы, см^3 ;

M – молярная масса хлорид-иона, г/моль ;

c – молярная концентрация AgNO_3 , моль/дм^3 ;

V – объем пробы продукта, взятый на титрование, см^3 .

Результаты исследований показали, что наибольшая концентрация хлоридов присутствует в подземных грунтовых водах, в частности, в шахтных колодцах: в колодце № 1 – $26,59 \text{ мг/дм}^3$, колодце № 2 – $22,16 \text{ мг/дм}^3$. В поверхностных водах (река Уша) концентрация хлоридов составила $13,6 \text{ мг/дм}^3$. Наименьшая концентрация хлоридов была зафиксирована в воде из родника – $9,48 \text{ мг/дм}^3$. Больше, по сравнению с другими образцами, значение содержания хлоридов в пробах воды из колодцев объясняется тем, что оба колодца старой постройки. Вероятно, со временем произошло нарушение верхней части шахты, в результате чего в грунтовую воду попала верховодка, насыщенная органикой, химическими примесями, в том числе и хлоридами, которые поступают в верховодку со стоком с сельскохозяйственных полей. Также причиной повышенного содержания хлоридов в колодезной воде может являться тот факт, что грунтовые воды имеют большой возраст, и за это время вода могла обогатиться солями. Незначительная концентрация хлоридов в пробах воды из реки Уша и родника объясняется тем, что данные источники находятся в удалении от промышленных и сельскохозяйственных объектов, которые могли бы стать причиной попадания в них хозяйственно-бытовых и сточных вод. Проведенные исследования показали, что концентрация хлоридов в пробах поверхностных и подземных вод Червенского района Минской области не превышает ПДК для природных незагрязненных вод, что свидетельствует о благоприятной экологической ситуации.

Таким образом, курс «Физико-химические методы исследования в химии и биологии» в педагогическом вузе предоставляет широкие возможности для применения теоретических понятий, сформированных в процессе изучения других химических дисциплин, к практике химического анализа, развития экологического мышления студентов и приобретения опыта научно-исследовательской работы. Внедрение в учебный процесс данной дисциплины поможет развить у будущих учителей химии осмысление непосредственной связи изучаемой ими науки с окружающей средой, сформировать эколого-химическое мышления будущего педагога, позволит сформировать необходимые компетенции по организации научно-исследовательской и учебно-воспитательной работы учащихся общеобразовательных учреждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резников, А.А. Методы анализа природных вод / А.А. Резников, Е.П. Муликовская, И.Ю. Соколов. – М.: Недра, 1970. – 488 с.
2. Зарубина, Р.Ф. Анализ и улучшение качества природных вод: учебное пособие в 2-х частях. / Р.Ф. Зарубина, Ю.Г. Копылов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – Часть 1: Анализ и оценка качества природных вод – 168 с.
3. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания хлоридов с помощью потенциометрического титрования: ГОСТ Р 51439-99. – Введ. 01.01.2001. – М.: Госстандарт России. – 8 с.



УДК 502.315:378

**Е.И. ТИХОМИРОВА, А.Л. ПОДОЛЬСКИЙ, О.В. АБРОСИМОВА,
А.А. БЕЛЯЧЕНКО, А.А. МАКАРОВА, З.А. СИМОНОВА, С.В. БОБЫРЕВ**
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, Российская Федерация

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ КАФЕДРЫ ЭКОЛОГИИ СГТУ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.

Обеспечение устойчивого экономического развития регионов предполагает реализацию политики, нацеленной на обеспечение экологической безопасности для нынешнего и будущих поколений и рационального природопользования. Современные энерго- и ресурсоемкие технологии приводят к повышенному экологическому риску. Интенсификации производства сопровождается ускорением темпов истощения природных ресурсов, которые уже сейчас опережают темпы их восстановления. Одной из главных причин истощения является отсутствие у пользователей ресурсов подлинно хозяйственного и ответственного подхода к природной среде. Рациональное природопользование невозможно осуществлять без наличия у будущих специалистов-производственников системы экологических знаний. Такая система не самоочевидна – она требует разработки, обоснования и привязки к региональным условиям и политике природопользования. Современное университетское образование включает экологию в качестве обязательного курса для всех специальностей и направлений. Преподавание системы экологических дисциплин предполагает наличие современной базы лабораторно-методического обеспечения и разработку инновационных подходов к экологическому образованию. Эту задачу и решает кафедра экологии Саратовского государственного технического университета.

В СГТУ сформирована система непрерывного экологического образования, которая реализуется в рамках подготовки специалистов-экологов, инженерных кадров, школьного и послевузовского образования. Основным системообразующим фактором при формировании экологического мышления студентов-экологов является разработка математических моделей процессов, происходящих в экосистемах региона. Таким образом, подготовка будущих экологов-природопользователей должна быть основана на привитии им навыков и передаче знаний, необходимых для использования физико-математических подходов в их будущей работе. С этой целью мы разработали информационную систему, объединяющую в себе базу данных и прикладные модели. В состав этой системы входят:

– *Комплекс приборов*, позволяющих (на этапе обучения студентов) замерять параметры состояния окружающей среды.

– *Датчики*, преобразователи сигналов и кодов, блоки интерфейсов и компьютерная часть, позволяющие отображать состояние окружающей среды в системе экологического мониторинга.

– *Программное обеспечение* на уровне системы управления базами данных и экспертной системы, оперирующей данными, отражающими состояние экосистем. Данная экспертная система вырабатывает управленческие решения, направленные на рациональное природопользование.

– *Программы-драйверы*, обеспечивающие взаимодействие технических устройств.



– *Методическое обеспечение*, построенное по принципу максимального стимулирования самостоятельности студента при изучении проблем природопользования.

В основе материального обеспечения учебного процесса кафедры лежит интерактивная мультимедийная обучающая среда, включающая в себя имитационные модели региональных экосистем. Это позволяет, наряду с полевыми исследованиями, проводить исследования в виртуальном обучающем пространстве. По мере развития обучающей среды, происходит уточнение и усложнение моделей, лежащих в ее основе и наполняющих ее информацией, полученной в реальных полевых исследованиях. Кафедра экологии СГТУ использует следующие инновационные формы обучения для формирования экологического сознания студентов:

– Экологический сайт, на котором размещаются фото- и видеоматериалы, отражающие полевые и лабораторные исследования студентов и сотрудников, наряду с актуальными в регионе экологическими проблемами, комментариями специалистов и работников правительственных органов, регулирующих природопользование в регионе, а также мнения представителей общественных организаций природоохранного профиля.

– Организацию практических занятий со студентами по расчету экологических рисков и решению практических задач в области природопользования.

– Использование современных информационных технологий (например – ГИС) в учебном процессе и при выполнении студентами курсовых и дипломных проектов.

– Использование занятий по программе «Экология и культура» в Виртуальном филиале Русского музея в контексте межпредметных связей и всеобщего характера экологии, которая из чисто биологической науки трансформировалась в комплексную отрасль человеческого знания, имеющую социально-философский и мировоззренческий характер.

– Проектный подход к обучению студентов и в приобщении их к участию в научной работе кафедры под руководством преподавателей.

– Использование метода ролевых игр в процессе обучения студентов и подготовке их курсовых и дипломных проектов. При этом студенты работают в творческих группах, каждый член которых получает свою роль, соответствующую роли одного из специалистов, работающих в реальных условиях в области природопользования. На кафедре имеются локальные компьютерные сети, позволяющие технически реализовать такой подход.

– Использование возможностей сети Интернет в режиме онлайн может позволить нашим студентам участвовать в совместных проектах со студентами других вузов, в том числе других государств.

– Вовлечение студентов СГТУ к участию во Всероссийских научно-практических конференциях «Экология: Синтез естественно-научного, технического и гуманитарного знания», «Экологические проблемы промышленных городов» и др., в рамках которых отдельный день посвящается докладам студентов и аспирантов кафедры по материалам их участия в исследовательских проектах экологического и природоохранного профиля.

При формировании экологического мышления у студентов инженерных и гуманитарных специальностей упор делается на личностно-ориентированную



индивидуализацию обучения в связи со спецификой выбранной профессии. Формами реализации данной схемы образования являются лекции, практические и лабораторные работы, участие преподавателей кафедры в подготовке дипломных работ каждым студентом инженерных специальностей, совместные научно-исследовательские проекты. Преподавателями кафедры разработан практикум, включающий лабораторные работы по различным методам экологического мониторинга и оценке качества среды, а также расчетные работы по оценке экологических рисков и по экономическим механизмам природопользования.

Послевузовское экологическое образование реализуется по следующим направлениям: проведение курсов повышения квалификации по программам «Обеспечение экологической безопасности при работах в области обращения с опасными отходами», «Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами экологических служб и систем экологического контроля», «Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами общехозяйственных систем управления» для специалистов промышленности и сельского хозяйства, в форме магистратуры и аспирантуры по специальности «экология» (биологические, химические и технические науки).

Особое внимание уделяется работе по формированию экологического мышления у школьников региона. В качестве примеров можем привести: организацию площадки школьного технопарка «Промышленная экология», проведение интернет-конференций по экологии для школьников и подготовку их к участию в международных БИОС-олимпиадах, а также организацию экологических олимпиад и конкурсов для скаутских организаций региона. В рамках расширения подобного рода деятельности мы планируем вовлечение школьников региона в практические природоохранные акции и организацию полевых школ-лагерей юного эколога совместно с Детским экологическим центром Министерства образования Саратовской области и Союзом охраны птиц России.

По нашему мнению, многосторонняя деятельность кафедры экологии СГТУ по выработке экологического мышления студентов технического вуза, наряду с вовлечением довузовского и послевузовского контингентов, позволит внести существенный вклад в экологическое образование населения региона в целом и таким образом сыграть определяющую роль в обеспечении экологической безопасности в регионе и послужить гарантом его устойчивого развития.

УДК 37.003

Г.В. ТОЛКАЧ, Е.И. ГУРИНА

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В БИОЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ: ОРГАНИЗАЦИЯ СЕМЕЙНОГО ОТДЫХА

В современном мире назревает экологический кризис: загрязнение окружающей среды, нерациональное использование природных ресурсов, нарушение экологического равновесия в природе – все это важнейшие проблемы современности. В связи с этим есть острая необходимость в формировании экологического сознания и экологической культуры людей; в свою очередь, форми-



рование экологического сознания и экологической культуры неразрывно связано с экологическим образованием и воспитанием в школах и вузах. В Брестском государственном университете имени А.С. Пушкина помимо изучения специальных дисциплин естественнонаучного профиля в учебном процессе ведется активная внеучебная работа по популяризации экологических знаний. Проводится активное сотрудничество с методистами Московского и Ленинского районных отделов образования по распространению информации о деятельности учебно-биологического музея среди учащихся Бреста и прилегающих районов. Впервые среди музеев города мы предлагаем семейный отдых, который не только способствует формированию экологической культуры среди граждан региона, но и способствует укреплению взаимоотношений в семье, помогает сплотить всех членов семьи, снять напряжение и негатив межличностных взаимоотношений. До проведения игры для посетителей проводится обзорная экскурсия по музею, полученные в течение экскурсии знания пригодятся для победы в соревновании. Для участия в игре приглашаются две команды (две семьи или члены одной семьи разбиваются на две команды), количество участников не столь важно. Игра состоит из нескольких этапов: «Вопрос-ответ», «Я – знаю», «Конкурс капитанов», «Угадай – кто я?». По результатам игры определяется команда-победитель и вручаются призы. Приблизительное время проведения игры – один час.

Задания для первого этапа «Вопрос – Ответ»:

1. Какое животное является самым крупным из всех животных на Земле? (*Синий кит, масса его тела достигает 150 т, столько же весят 30 самых крупных африканских слонов*).

2. Как называется самая большая лягушка? (*Лягушка-голиаф, она обитает в Африке, длина ее тела может достигать 40 см, а ширина – 24 см., масса – 3,5 кг*).

3. Почему крокодилы охотятся группами? Один крокодил умирает с голода даже при достаточном количестве пищевых ресурсов. (*У крокодилов особое строение челюстей, верхняя и нижняя челюсти двигаются только в вертикальной плоскости, поэтому обычно два крокодила удерживают добычу, а третий как бы «откручивает» куски мяса*).

4. Какое животное дольше всех находится в состоянии спячки без еды? (*Еж спит 236 суток, а второе место занимает медведь, он может голодать 180 дней*).

5. Какое животное живет дольше всех? (*Слоновая черепаха, продолжительность ее жизни составляет 175 лет*).

6. Как называется цветок с самыми большими цветками на Земле? (*Раффлезия Арнольда*).

7. Какая змея является самой большой? (*Анаконда, или южноамериканский водяной удав, его длина достигает 11 м 43 см, а масса до 200 кг*).

8. Какое животное из млекопитающих, живущих сейчас на Земле, считается самым высоким? (*Жираф, высота его достигает 4,8-5,8 м. А во время кормежки он достает молодые побеги у деревьев на высоте 7 м. Даже новорожденный жирафенок имеет рост 2 м*).

9. Есть ли у кактусов листья? (*Да, в процессе приспособления к засушливому климату листья приобрели игольчатую форму, такие листья предотвращают потерю влаги и защищают растение от поедания животными*).



10. Что такое торф? (*Это коричневая смешанная масса растительности, находящаяся в стадии разложения, торф используется в качестве топлива*).

11. Какое животное не умеет прыгать? (*Слон – единственное животное на планете, которое не умеет прыгать*).

12. Какое животное не умеет поворачивать голову? (*Крокодил*).

13. Правда ли, что говорят, будто после прикасания к лягушкам и жабам появляются бородавки? (*Неправда, наоборот, кожа лягушек и жаб вырабатывает бактерицидную слизь, которая подавляет жизнедеятельность бактерий. В прошлом веке в кувшин с молоком в деревнях клали лягушку, чтобы молоко медленнее скисало*).

14. Что такое "планктон"? (*Это слово происходит от греческого слова, которое обозначает "блуждающий", "плывущий по течению". Планктон – это плавающая живая масса, состоящая из миллиарда крошечных организмов, самые малые из них – это одноклеточные растения и микроскопические водоросли*).

15. Спят ли рыбы? (*Да, но глаза у них остаются открытыми*).

16. Почему мухи могут ходить по потолку вверх ногами? (*На ступнях ног, а их всего три пары, имеются подушечки, которые вырабатывают липкую жидкость. С каждым шагом мухи подушечки выделяют новую порцию жидкости, что и позволяет мухе удерживаться в любом положении*).

17. Какими удивительными свойствами обладает хамелеон? (*Он способен менять окраску. Глаза хамелеона движутся независимо друг от друга, но, обнаружив добычу, фокусируются на ней одновременно*).

18. Обладают ли кузнечики слухом? (*Да, они слушают ушами, расположенными на брюшке у основания задних лапок*).

19. Что означает слово "амфибия"? (*Это слово греческого происхождения, оно означает "живущий двойной жизнью", так называют земноводных*).

20. Откуда божья коровка получила свое название? (*По аналогии с "божьим человеком", так называют доверчивых и безобидных людей, за это и божья коровка получила свое название, а коровкой она называется потому, что в минуту опасности на сгибах ее ножек выделяется оранжевая жидкость – молочко*).

Задания для второго этапа: «Я – знаю!»

Экскурсовод ставит в круг участников обеих команд и, бросая мяч, называет класс животных (костные рыбы, хрящевые рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие); словивший мяч должен назвать трех представителей, относящихся к этому классу. (За правильный ответ – один балл)

Задания для конкурса капитанов:

Каждая команда выбирает своего капитана, капитаны выходят в центр и отвечают на вопросы, за каждый правильный ответ – два балла. Если один капитан не смог ответить на вопрос, то такая возможность переходит к капитану второй команды.

1. Как вы можете объяснить тот факт, что, казалось бы, слабое растение обладает силой, чтобы пробиться через асфальт? (*За счет накачивания корнем воды, которая является несжимаемой жидкостью, нарастает высокое давление, из-за чего и происходит разрывание асфальта*)

2. Как вы можете объяснить тот факт, что человек в бане не погибает даже при температуре выше 140 градусов по Цельсию, а кусок мяса, находящийся в



бане при такой же температуре, оказывается частично сваренным? (Для человека характерен процесс терморегуляции – при высокой температуре происходит потоотделение, которое и защищает человека от перегрева)

3. Назовите самый большой орган человеческого тела. (Это кожа)

4. Назовите самую сильную мышцу человеческого тела. (Это язык)

5. Почему гусь выходит сухим из воды? (У гуся имеется копчиковая железа, секретом которой он смазывает свои перья)

6. Зачем птицы заглатывают камни? (Так как у птиц нет зубов, камни в мускульном отделе желудка способствуют перетиранию пищи)

7. Найдите в витрине «Лекарственные растения» русское название растения, которое активно используется в медицине и на латинском языке называется «*Tilia cordata*». (Липа мелколистная)

8. Найдите в витрине «Лекарственные растения» русское название растения, которое активно используется в медицине и на латинском языке называется «*Quercus robur*». (Дуб черешчатый)

Задания для четвертого этапа: «Угадай – кто я?»

Каждому участнику команды будет написано по одному названию животного, и участник будет должен без звуков, только с помощью жестов изобразить это животное. Если участники конкурирующей команды угадывают это животное, то команда зарабатывает один балл. (Волк, лиса, лошадь, кенгуру, заяц, бабочка и др.)

После проведения конкурса определяется победитель путем подсчета баллов, и вручаются поощрительные призы. В заключение экскурсовод читает отрывок из стихотворения С. Евтушенко:

*Берегите эти земли, эти воды,
Даже малую былиночку любя.
Берегите всех зверей внутри природы,
Убивайте лишь зверей внутри себя.*

Таким образом, учащиеся не только получают информацию о современных экологических проблемах в течение экскурсии по биологическому музею, но также проявляют собственную активность. Данное мероприятие способствует формированию экологической культуры школьников, способствует укреплению межличностных взаимоотношений в семье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Реально интересные факты обо всем. [Электронный ресурс]. – 2011 – Режим доступа: <http://etorealno.ru/tag/viktoriny>. – Дата доступа: 01.10.2012.

2. Интересные факты о растениях. [Электронный ресурс]. – 2010 – Режим доступа: http://guppy.ucoz.ruru/publ/interesnye_fakty_o_rastenyajah/1-1-0-69/ – Дата доступа: 01.10.2012.

3. Интересные факты о животных. [Электронный ресурс]. – 2010 – Режим доступа: <http://zoolife.com.ua/novosti/novosti-o-zhivotnyx/interesnye-fakty-o-zhivotnyx/3627/> – Дата доступа: 01.10.2012.

4. Интересные факты о жизни животных. [Электронный ресурс]. – 2011 – Режим доступа: <http://prostoklevo.ru/fakts/194-interesnye-fakty-o-zhivotnyx.html>. – Дата доступа: 01.10.2012.

5. Интересные факты из жизни растений, грибов и животных. [Электронный ресурс]. – 2010 – Режим доступа: <http://lifeglobe.net/blogs/details.id-309>. – Дата доступа: 01.10.2012.



УДК 37.026:372.854

Е.В. ТОМИНА, Б.В. СЛАДКОПЕВЦЕВ

*ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»,
г. Воронеж, Российская Федерация*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ В РАМКАХ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ

В Воронежском госуниверситете на химическом факультете несколько лет реализуется программа дополнительной квалификации «Преподаватель» по направлению «Химия». Цель программы – подготовка студентов к преподаванию в средних школах, колледжах, лицеях и других общеобразовательных учреждениях. В рамках учебного плана программы 10 недель отводится на педагогическую практику, базой для которой является МОУ гимназия им. академика Н.Г. Басова. Целями подпрактики являются: 1) развитие профессиональных качеств будущего преподавателя, приобщение студентов к непосредственной практической деятельности; 2) формирование у них умений разрабатывать и применять современные образовательные технологии, выбирать оптимальные стратегии преподавания в зависимости от целей обучения и уровня подготовки обучающихся; 3) установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных в рамках образовательной программы, с профессионально-педагогической деятельностью; 4) выявление преемственности и взаимосвязи научно-исследовательского и учебного процессов в средней и высшей школах, возможностей использования собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса. Тематической направленностью подпрактики 2011/2012 учебного года было исследование возможности внедрения групповых педагогических технологий в учебно-воспитательный процесс в рамках традиционной классно-урочной системы и выявление их эффективности.

Согласно В.П. Беспалько [1], педагогическая технология – это проект определенной педагогической системы, реализуемой на практике. Понятие «педагогическая технология» может быть представлено тремя аспектами:

– *научным*: педагогические технологии – часть педагогической науки, изучающая и разрабатывающая цели, содержание и методы обучения и проектирующая педагогические процессы;

– *процессуально-описательным*: описание (алгоритм) процесса, совокупность целей, содержания, методов и средств для достижения планируемых результатов обучения;

– *процессуально-действенным*: осуществление технологического (педагогического) процесса, функционирование всех личностных, инструментальных и методологически педагогических средств.

В нашем случае понятие «педагогическая технология» употребляется на локальном (модульном) уровне: технология отдельных частей учебно-воспитательного процесса, решение частных дидактических и воспитательных задач (технология отдельных видов деятельности, формирование понятий, воспитание отдельных личностных качеств, технология урока, усвоения новых знаний, технология повторения и контроля материала, технология самостоятельной работы и др.).



Исследование ориентировано на подготовку педагогов к обоснованному и эффективному использованию групповых технологий в процессе обучения химии в школе, поскольку умение работать в коллективе, готовность к сотрудничеству с коллегами, способность к социальной адаптации согласно образовательным стандартам третьего поколения является одной из ключевых общекультурных компетенций выпускника высшей школы. Уровень развития этой компетенции у студентов младших курсов не высок и поэтому представлялось интересным выявить возможности и условия ее формирования еще в школе, у учащихся старших классов.

Исследовалась эффективность реализации групповой работы на принципах дифференциации в рамках классно-урочной организации учебного процесса и проектной деятельности.

В первом случае формирование групп осуществлялось по выбору педагога на основе построения социогаммы, выявившей структуру межличностных отношений в классе, основанных на симпатиях и эмоциональных связях. Было сформировано 3 группы, в каждую из которых входил выявленный лидер. Дальнейшая комплектация группы производилась исходя из уровня учебных успехов каждого школьника. Это позволило относительно равномерно разделить класс, учитывая характер межличностных отношений школьников.

Практически на каждом уроке химии учащиеся работали в группах: при решении экспериментальных задач, во время группового опроса, на интегрированном уроке, на уроке-диспуте.

Установлено, что групповая работа оказывает мощное стимулирующее действие на развитие школьников. Целенаправленное и планомерное использование групповых (на принципах дифференциации) методов работы школьников на уроках химии привело к активизации учебного процесса и достижению более высокого уровня усвоения содержания курса химии.

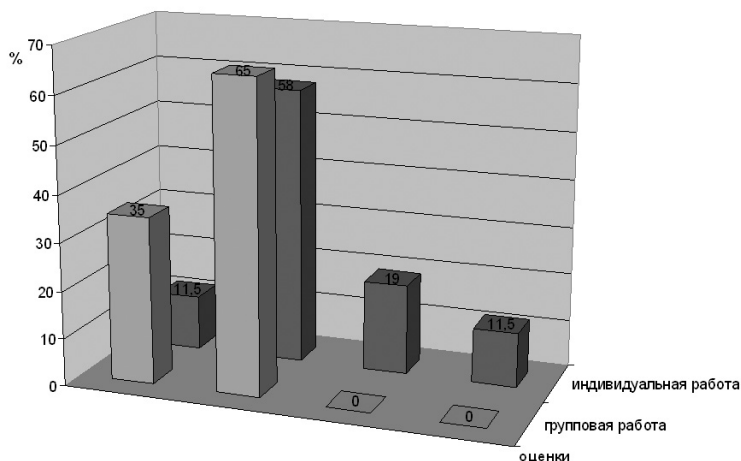


Рисунок 1 - Сравнение результатов традиционного урока с результатами группового урока-обобщения на тему «Химические реакции и закономерности их протекания»

Проектный метод в школьном образовании рассматривается как некая альтернатива классно-урочной системе. Современный проект учащегося – это дидактическое средство активизации познавательной деятельности, развития творческих навыков и одновременно формирования определенных личностных качеств.



В МОУ гимназия им. академика Н.Г. Басова слушателями дополнительной образовательной программы «Преподаватель» по направлению «Химия» в период педагогической практики учащимся 10-х классов для реализации был предложен практико-ориентированный проект «Здоровье – украшение и достояние человека» в рамках воронежского областного творческого конкурса «Здоровье глазами молодежи». Практико-ориентированные проекты отличает четко обозначенный с самого начала результат деятельности участников проекта, ориентированный на социальные интересы самих участников. Для реализации проекта были сформированы 3 группы по взаимному выбору. Группа №1 состояла из 3 мальчиков и 2 девочек, группа №2 образовалась из 4 девочек, и группа №3 включала 5 мальчиков и 1 девочку. Область интересов учеников из группы №1 находится в сфере компьютерных и естественно-математических наук. Участники группы №2 увлекаются гуманитарными дисциплинами, у участников группы №3 не было четко выраженных предпочтений. В каждой группе были ученики различных классов, что свидетельствовало об открытых, активных, доверительных отношениях учащихся.

Результатами реализации проекта явилось создание буклетов, как средств, пропагандирующих тему проекта: «Здоровье – украшение и достояние человека» (группы №2 и №3), подготовка презентации на тему проекта (группа №1, рис. 2) и конструирование Web-сайта (все группы, рис. 3).

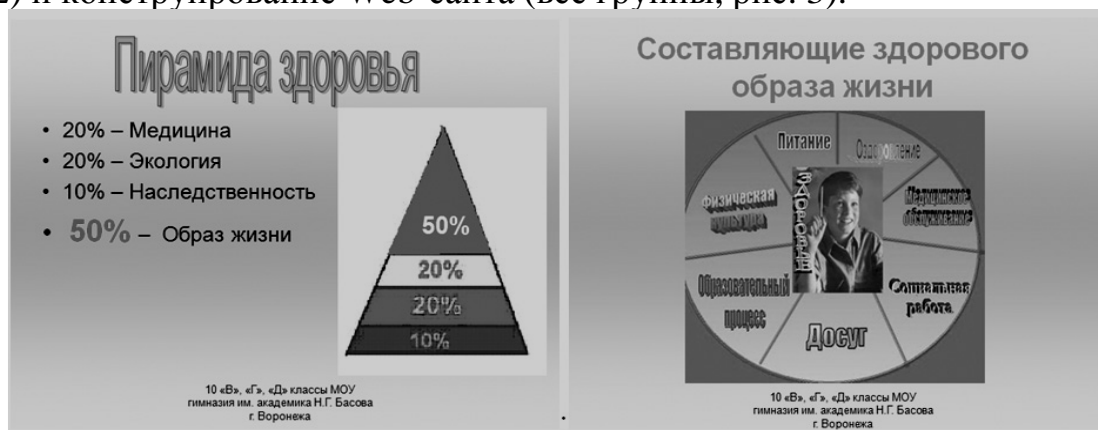


Рисунок 2 - Слайды презентации «Здоровье – украшение и достояние человека» учащихся 10 физико-математических классов гимназии имени академика Н.Г. Басова г. Воронежа

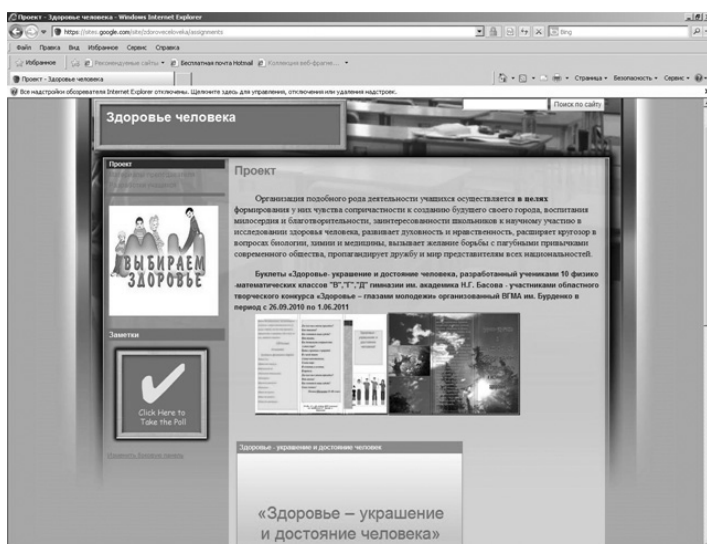


Рисунок 3 - Страница Web-сайта «Здоровье человека», созданного учениками 10 «В», «Г», «Д» классов гимназии имени академика Н.Г. Басова г. Воронежа



При использовании метода проектов оценивалось два результата. Первый – это сам проект, причем учитывался не только объем освоенной информации (что изучено), но и её применение в деятельности (как применено) для достижения поставленной цели.

Вторая составляющая оценки результата – это эффект от включения школьников в «добывание знаний» и их логическое применение: формирование личностных качеств, мотивация, рефлексия и самооценка, умение делать выбор и осмысливать как последствия данного выбора, так и результаты собственной деятельности.

Исследования показали, что коллективная деятельность, с одной стороны, стимулирует индивидуальную деятельность учащихся, с другой – помогает в успешном освоении учебной программы, способствует развитию исследовательских навыков и умения работать в команде. Таким образом, систематическое применение групповых технологий обучения даже в рамках классно-урочной системы создает условия для формирования «умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности» [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. – Утв. приказом Минобрнауки России 17 апр. 2012 г. № 413. [Электронный ресурс]. – Министерство образования и науки РФ. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2365/файл/736/12.05.17-Приказ_413.pdf. – Дата доступа: 01.10.2012.

УДК 54:[373.57:001.895]

Л.Е. ТРИГОРЛОВА, Э.Е. ЯКУШЕВА

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет», г. Витебск*

ПРАКТИКА СОЗДАНИЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ ХИМИИ НА ЭТАПЕ ДОУНИВЕРСИТЕТСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Мобильность постиндустриального общества меняет требования ко всем его структурам. Политические, экономические и социальные изменения затрагивают не только деятельность соответствующих институтов, они определяют жизнь и развитие каждого человека, как состоявшейся личности, так и подрастающего поколения. Современная система образования – неотъемлемая часть глобальной социальной структуры, одно из главных достижений человечества, которое, как и сама цивилизация, находится в непрерывном движении, является комплексной динамической системой [1]. Сама жизнь требует существенных изменений структуры образовательных учреждений, разработки и апробации новых образовательных программ, перестройки методики преподавания дисциплин с целью формирования ключевых компетентностей и компетенций.

На первый план выходит готовность и способность личности к эффективной жизнедеятельности, т.е. формирование ключевых базовых умений: учиться, работать, строить отношения в социуме, что в совокупности определяет главное для человека умение – умение жить. Потребности общества и отдельного индивида дают объективную мотивацию непрерывности образования, которое



должно содействовать социализации личности, становлению ее способностей к саморазвитию, связанных с формированием интеллектуальных качеств – когнитивных, коммуникативных, мировоззренческих и деятельностных компетенций, а также применению их на практике, т.е. компетентности. Реорганизация сферы образовательных услуг должна сохранить в новой модели преимущества традиционных подходов в органичном сочетании с наиболее перспективными инновациями [2]. При этом целесообразно опираться на ценностный подход к воспитанию, обучению и развитию.

Одним из направлений решения комплексной проблемы создания непрерывной интегрированной образовательной среды является модернизация системы доуниверситетского образования. Обучение в вузе качественно отличается от традиционной структуры школьного образования. Вчерашний абитуриент, становясь студентом, попадает в новый мир, но не осознает этого, не понимает отличий и руководствуется в своей деятельности преимущественно детскими стереотипами. Ни для кого не секрет, что многие первокурсники не обладают достаточной для обучения в университете подготовкой ни в предметном, ни в психологическом, ни даже в организационном плане [3]. Нивелировать этот разрыв абитуриентам Витебского государственного медицинского университета (ВГМУ) помогает факультет профориентации и довузовской подготовки (ФПДП). Подготовительные курсы различной формы существуют сегодня практически при всех вузах и других учреждениях образования, а также в виде отдельных коммерческих структур. Как правило, они изолированы в своей работе и от школы, и от вуза. Цели такой работы сугубо практичны и утилитарны – осуществление платных образовательных услуг. Мы же в своей деятельности ориентированы на создание единой интегрированной системы непрерывного образования.

Кафедра химии ФПДП за семь лет своей работы в качестве самостоятельного структурного подразделения ВГМУ в рамках факультета профориентации и довузовской подготовки существенно модернизировала подходы к традиционной подготовке абитуриентов.

На протяжении многих лет наш университет работал с абитуриентами по следующим направлениям:

- дневное подготовительное отделение – для абитуриентов, уже имеющих среднее образование и не прошедших по конкурсу при поступлении в вуз;
- заочное подготовительное отделение – для всех абитуриентов, территориально отдаленных от вуза;
- вечерние подготовительные курсы – для учащихся школ и средних специальных заведений, а также для работающих абитуриентов.

Обучение осуществлялось в течение одного учебного года, при этом группы стационарной подготовки комплектовались не менее чем 12 слушателями.

Первым шагом в изменении сложившейся системы стало увеличение объема учебных часов практических и консультативных занятий, а также изменение числа, формы и содержания контрольных работ, связанное, в том числе, с изменением формы вступительных испытаний – переходом от внутренних письменных экзаменов к централизованному тестированию (ЦТ). По желанию абитуриентов с 2006 года они могут проходить обучение в большой (10-12 человек) или малой группе (5-6 человек), а с 2007 года – учиться индивидуально.



В настоящее время слушателями нашего факультета являются не только абитуриенты текущего учебного года. Мы закладываем организационные и методические основы системы подготовки будущих абитуриентов на протяжении трех лет (9 - 11 класс). Функционирование такой системы позволит в должной мере адаптировать их к условиям обучения в вузе, сформировать достаточные навыки самостоятельной работы, откорректировать поведенческие реакции, поддержать положительную мотивацию к учению и получению высшего образования медицинского профиля. Пути достижения этих целей мы видим не только в использовании вузовских форм организации учебного процесса. Применение традиционных форм тестового контроля (входного и выходного), компьютерного тестирования, проведение практических занятий в течение двух или трех академических часов, вынесение части содержания курса на контролируемую самостоятельную работу под руководством преподавателя, рейтинговая система оценки знаний - неотъемлемая часть обучения на ФПДП. В практику нашей работы внедрены также такие инновационные технологии, как дистанционное обучение, мультимедийное сопровождение лекционного курса и практических занятий [3].

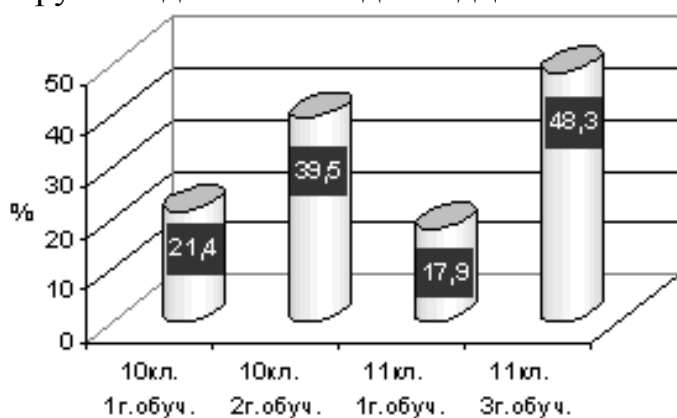
В контексте общеуниверситетских инновационных процессов, начиная с 2009 года, мы реализуем дистанционную подготовку слушателей заочной формы обучения. А с 2010 года в этот процесс вовлечены не только абитуриенты текущего года, но и учащиеся десятых классов, для которых создан специальный курс двухлетней подготовки. И если на протяжении этих лет основной формой взаимодействия с такими слушателями являлась переписка посредством электронной почты, то приоритетным направлением развития дистанционного обучения на нашем факультете в настоящее время является наполнение соответствующим содержанием мобильной образовательной среды Moodle.

Объективные причины привели нас к осознанию необходимости развития и структуры вечерних подготовительных курсов. Когда за девять месяцев до централизованного тестирования к вам на занятия приходит абитуриент, не имеющий элементарных представлений о способах решения задач и написании уравнений химических реакций, поневоле задумываешься: что делать? В 2009 году мы организовали отдельные учебные группы для учащихся 10-х классов с целью вовлечь их в цикл двухгодичной подготовки. В 10-м классе слушатели изучают материал, соответствующий школьной программе – разделы «Общая химия» и «Химия элементов», не с целью подменить обучение в школе, а заложить прочный базис знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения заданий ЦТ по этим содержательным блокам. А в 11-м классе такой слушатель прорабатывает под руководством преподавателя параллельно со школьной программой раздел «Органическая химия» и обобщает весь изученный ранее материал. В качестве эксперимента уже в 2010 году в непрерывный образовательный процесс интегрированы и учащиеся 9-х классов. Им предоставлена возможность повторить материал раздела «Общая химия», с основами которого их знакомили в школе в 7-м и 8-м классе, отработать алгоритмы простейших химических расчетов, получить первые навыки в выполнении тестовых заданий различных уровней сложности, а в весеннем семестре – заложить основы дальнейшего изучения раздела «Органическая химия».



Помимо практических и консультативных занятий, слушатели первого, второго и третьего года обучения три раза в год участвуют в репетиционных тематических тестированиях, организуемых для абитуриентов по соответствующим их этапу обучения тематическим блокам. Кроме непосредственного мониторинга состояния уровня обученности и подробных мультимедийных презентаций решения всех заданий тестирования, слушатели получают возможность сравнить свои результаты с результатами других абитуриентов.

Эффективность такой организации подготовки школьников к централизованному тестированию по химии подтверждается данными сравнительного анализа результатов тестирований, проводимых в начале учебного года и по его окончании для абитуриентов различных групп. Так, в текущем 2012/2013 учебном году мы сравнили результаты первого входного контроля, организованного в группах десяти - и одиннадцатиклассников. Те слушатели, которые прошли



обучение на нашем факультете в 9-м и 10-м классах соответственно показали в среднем более высокие результаты (рис. 1).

Рисунок 1 – Сравнительные результаты тестирования слушателей

Таким образом, создан фундамент целостной интегрированной системы трехступенчатой подго-

товки, позволяющей в процессе непрерывного обучения сформировать осознанную мотивацию и заложить прочную основу успешной учебы в вузе с целью подготовки специалистов, обладающих целостным естественнонаучным мировоззрением, системным мышлением, сформированной совокупностью универсальных, ключевых, предметных и профессиональных компетенций [2].

Что же еще необходимо абитуриенту, обладающему врожденными способностями и имеющему подкрепленные действиями желание стать студентом-медиком, для успешного пути в направлении своей будущей специальности? Нам кажется, что для полной реализации не только в сфере своей профессиональной деятельности, но и выполнения других социально-значимых ролей человек должен иметь в своем распоряжении целостный междисциплинарный комплекс [3].

Значение химического знания в жизни человека и роль химии для существования человечества в целом нельзя преувеличить. Вместе с тем в беседах со слушателями мы узнаем, что многие из них не осознают химическую природу окружающего мира, для них химия – это набор бессмысленных символов, преграда на пути к поступлению в вуз, которую нужно преодолеть и потом можно отбросить за ненадобностью. Они не понимают, зачем вообще нужны общетеоретические дисциплины при подготовке будущего врача, стоматолога, провизора. Популяризации химии как науки должна способствовать интеграция предметного содержания школьного и университетского курса с актуальными прикладными аспектами смежных дисциплин как медико-биологического, так и гуманитарного цикла. Осуществление подобной интеграции возможно путем внедрения в практическую



деятельность педагога интегративных элементов практических занятий, интегрированных семинарских занятий и интегрированных курсов [3].

Выстраивая собственную стратегию работы в сложных социально-экономических условиях современности, наша кафедра целью своей дальнейшей деятельности определила совершенствование организационных, методических и содержательных подходов, базируясь на следующих принципах: модульное представление содержания учебных программ; применение модульной технологии обучения; междисциплинарная и внутридисциплинарная интеграция содержания образования, форм и методов обучения; определение роли химии как основы сквозной интеграции естественнонаучных дисциплин; непрерывность естественнонаучного образования; компетентностный подход к обучению, обеспечивающий устойчивое формирование всей совокупности компетентностей и компетенций [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Двучичанская, Н.Н. Формирование дидактической системы непрерывной общеобразовательной естественно-научной подготовки: от колледжа к ВУЗу / Н.Н. Двучичанская // Инновации в образовании. Вестник нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. – 2009. – №6(1). – С. 24-30.
2. Тригорлова, Л.Е. Перспективы формирования интегрированной многоуровневой системы непрерывного химического образования в рамках компетентностного подхода в структуре доуниверситетской подготовки / Л.Е. Тригорлова, Э.Е. Якушева // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: материалы 67-й научной сессии сотрудников университета. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 438-440.
3. Якушева, Э.Е. Аспекты интеграции в процессе обучения химии слушателей факультета профориентации и довузовской подготовки в системе непрерывного образования / Э.Е. Якушева, Л.Е. Тригорлова, Г.А Шульга // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: материалы 67-й научной сессии сотрудников университета. – Витебск: ВГМУ, 2012. – С. 443-444.

УДК 372.854:37.026.4

Э.А. ТУР

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

РОЛЬ ЛЕКЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ СТУДЕНТАМИ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ

На современном этапе развития высшего технического образования главная роль отводится повышению уровня подготовки будущих специалистов технического профиля, в том числе строительных специальностей. Молодой специалист должен быть в максимальной степени конкурентоспособным инженером-строителем. Поэтому для высшей школы остается актуальным вопрос расширения сферы знаний и профессиональных компетенций при подготовке специалистов, способствующих их адаптации в производственной среде. В этой связи уместно процитировать А.А. Вербицкого: *«Для достижения целей формирования личности специалиста в вузе необходимо организовать такое обучение, которое обеспечивает переход, трансформацию одного типа деятельности (познавательный) в другой (профессиональный) с соответствующей сменой потребностей и мотивов, целей, действий (поступков), средств, предметов и результатов»* [1].



Современному инженеру-строителю жизненно необходим определенный объем химических знаний. В то же время процесс обучения химии в техническом вузе представляет собой трудную задачу. Этот факт на данный момент признают преподаватели многих вузов. Изменилась качественная подготовка абитуриентов, поступающих в высшие технические учебные заведения. Исходный уровень их естественнонаучной, в особенности химической, подготовки в последние годы заметно снизился. Известно, что чем выше уровень интеллектуального развития абитуриентов, чем выше их исходный уровень знаний, тем выше и будущий уровень образования студентов: ведь ничто так не снижает уровень преподавания, как плохая подготовка обучаемых [2].

Общая химия для студентов строительных специальностей технических вузов, с одной стороны, является фундаментальной дисциплиной, с другой стороны, непрофильной. Это одна из немногих дисциплин, которая включает лекционный эксперимент как неотъемлемую часть учебного процесса. В современных лекционных курсах по общей химии происходит переход от описательных приемов к сравнительным, существенно возрастает использование не только информационного, но и проблемного методов изложения. Лекционный эксперимент играет существенную роль в формировании химических понятий, его значение в обучении химии очень велико. Конечной целью является научить студентов применять основные законы химии к различным объектам профессиональной деятельности, решать технологические задачи, в том числе и в нестандартных ситуациях [3].

Изучая на первом курсе химию как непрофильную дисциплину, студенты строительных специальностей узнают много нового. Такие темы, как химическая термодинамика, химическая кинетика, теория растворов, гальванический элемент, коррозия металлов и сплавов, электролиз водных растворов и расплавов электролитов, коррозия бетона, полимеры и полимерные материалы в строительстве являются крайне важными и непосредственно связаны с будущей профессиональной деятельностью выпускников университета. Многие темы изучались с использованием лекционного эксперимента. В качестве примера рассмотрим тему «*Влияние различных факторов на скорость химических реакций*». Теоретические основы данной темы были изложены в пособии [4].

Целью данной лекции являлось:

- ознакомить студентов со скоростью химических реакций;
- раскрыть влияние различных факторов на скорость химических реакций;
- углубить знания студентов о катализаторах;
- стимулировать познавательную деятельность студентов.

Лабораторное оборудование для проведения лекционного эксперимента включало спиртовку, держатель, пробирки, штатив. Реактивы и вспомогательные материалы, использованные для эксперимента: железо Fe (гвоздь и опилки), карбонат кальция CaCO_3 (кусочки мрамора и мраморный порошок), оксид меди (II) CuO , цинк Zn, перекись водорода H_2O_2 (30%-й водный раствор), соляная кислота (концентрация 4Н, раствор $\text{HCl}:\text{H}_2\text{O} = 1:1$, раствор $\text{HCl}:\text{H}_2\text{O} = 1:10$), серная кислота (концентрация 2Н), дистиллированная вода, лучина, спички. Демонстрационный эксперимент лекции приведен в таблице 1.



Таблица 1 – Содержание демонстрационного эксперимента

Факторы, влияющие на скорость химических реакций	Эксперимент
1. Площадь поверхности соприкосновения реагентов	а) $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{FeCl}_2 + \text{Q}$ – медленно (гвоздь) б) $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{FeCl}_2 + \text{Q}$ – быстро (опилки)
	а) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ – медленно (куски мрамора) б) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ – быстро (мраморный порошок) интенсивное выделение углекислого газа
2. Температура	а) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ – медленно б) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ – быстро при нагревании
3. Концентрация реагентов	а) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow + \text{Q}$ – быстро (раствор HCl : $\text{H}_2\text{O} = 1:1$) б) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow + \text{Q}$ – медленно (раствор HCl : $\text{H}_2\text{O} = 1:10$)
4. Катализатор	а) $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow + \text{Q}$ (проверяем тлеющей лучиной) без катализатора не наблюдается внешних эффектов б) $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow + \text{Q}$ в раствор вносим MnO_2 (проверяем тлеющей лучиной) наблюдаем интенсивное горение

Каждый демонстрационный опыт подробно комментировался лектором и был тесно связан с текстом лекции. Для оценки эффективности лекционного эксперимента студентам строительного факультета была предложена анкета, приведенная в таблице 2.

Таблица 2 – Анкета лекционного эксперимента

Вопрос	Эксперимент
1. Был ли данный эксперимент показан на одной из лекций?	а) реакция между карбонатом кальция и соляной кислотой
2. Какие внешние эффекты вы наблюдали (в случае, если эксперимент демонстрировался)?	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$; б) реакция между цинком и соляной кислотой
3. Назовите тему лекции, на которой демонстрировался эксперимент (в случае, если он демонстрировался)	$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$; в) реакция между оксидом меди (II) и серной кислотой $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Анкетирование проводилось в конце учебного семестра, примерно через 2 месяца после чтения лекции на тему «Влияние различных факторов на скорость химических реакций» с использованием лекционного эксперимента. В нём приняло участие 75 студентов.

Анализируя результаты исследования, можно сделать вывод, что узнали вышеперечисленные эксперименты 80% студентов, вспомнили внешние эффекты 75%, а запомнили тему лекции 72%. Следует отметить, что для анкетирования были предложены достаточно простые лекционные опыты, сопровождающиеся значительными визуальными сигналами. Кроме того, на лекции данные эксперименты были подробно обсуждены, что повысило запоминаемость темы лекции.

Т.о., лекционный эксперимент значительно повышает усвоение материала, вызывает живой интерес студентов, делает лекцию более эффективной, несмотр-



ря на то, что является вторичным по отношению к тексту лекции. Для студентов строительных специальностей зрелищный и подробно обсуждённый лекционный эксперимент в значительной мере способствует пониманию основных законов химии. Теоретические знания в области химии помогают инженеру-выпускнику в его практической деятельности, так как создание и применение новых конструкционных материалов, разработка современных ресурсосберегающих и безотходных технологий, освоение возобновляемых источников энергии в настоящее время невозможно без глубоких химических знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: метод. пособие / А.А. Вербицкий. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.
2. Егорова, Г.И. Теория и практика интеллектуального развития студентов при изучении химических дисциплин в условиях технического вуза / Г.И. Егорова. – СПб.: ИОВ РАО, 2006. – 294 с.
3. Батаева, Е.В. Демонстрационный эксперимент по химии. Методическое руководство / Е.В. Батаева. – М.: МГИУ, 2007. – 90 с.
4. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу «Химия» по теме «Химическая кинетика» / С.В. Басов, В.А. Халецкий, Э.А. Тур; БрГТУ. – Брест, 2003. – 34 с.

УДК 372.854:378

В.А. ХАЛЕЦКИЙ

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КУРСА ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Одним из основных сегментов национальной экономики Республики Беларусь является машиностроение, на долю которого приходится 9,4% от всего объема промышленного производства в январе-сентябре 2012 года [1], поэтому подготовка квалифицированных инженерных кадров для этой отрасли является важной задачей для технических вузов страны. Внедрение современных технологий в машиностроении, применение новых материалов требует от выпускников не только общеинженерной подготовки, но и основательных знаний в области естественных наук, прежде всего физики и химии. М.С. Пак отмечает: *"Главная цель химического образования в современной средней и высшей школе – это формирование химически грамотной (и образованной), культурно развитой, духовно творческой, допрофессионально (и профессионально) компетентной личности, готовой к жизнедеятельности в постоянно меняющейся среде ..., а также готовой к дальнейшему образованию и самообразованию"* [2]. Поэтому химическое образование в вузе не должно быть сведено к решению только сугубо утилитарных задач, по возможности следует показывать студентам красоту химической науки, её огромное прикладное значение и важную роль в повседневной жизни. Студенты должны воспринимать химию как часть общечеловеческой культуры.

Вместе с тем преподавание химии в техническом вузе имеет свои отличительные особенности. Во-первых, у многих студентов существует убежден-



ность, что химия не будет востребована в будущей профессиональной деятельности. Проведённые нами ранее исследования [3] показали, что лишь 18,2% первокурсников, обучающихся на машиностроительном факультете Брестского государственного технического университета, считают, что знания в области химии будут необходимы при работе по специальности. Предубеждённое отношение к химии зачастую подпитывается средствами массовой информации, которые культивируют негативный образ науки. Достаточно посмотреть на газетные статьи и заголовки Интернет-сайтов, например: *лихач из черного "мерседеса" бежал от "химии"*¹ или *парню дали три года "химии"*².

Во-вторых, необходимо отметить низкий уровень базовых химических знаний у абитуриентов, связанных с тем, что абитуриенты не сдают централизованное тестирование по химии. Это касается, прежде всего, стехиометрических расчётов, знаний химических свойств основных классов неорганических соединений, понимания сущности электролитической диссоциации. Большинство абитуриентов имеет слабое представление о методах синтеза и практическом применении даже самых распространённых соединений. В предисловии к учебному пособию «Основы химии», предназначенному для студентов инженерных специальностей со слабой школьной подготовкой [4], Н.Ф. Стась выделяет 15 типичных пробелов в знаниях абитуриентов, среди которых отсутствие понимания атомно-молекулярного учения, периодических свойств элементов и др.

В-третьих, для студентов 1 курса машиностроительных специальностей, приступающих к изучению химии, характерен слабый уровень математической подготовки, что особенно удивительно, поскольку при поступлении в вуз абитуриенты машиностроительных специальностей проходят централизованное тестирование по этой дисциплине. Неумение найти корни, логарифмы и антилогарифмы чисел, отсутствие навыков составления пропорций зачастую представляет труднопреодолимый барьер при решении химических задач. Проблемы с химией для многих студентов являются на самом деле проблемами с математикой. К сожалению, данная ситуация приобретает общий характер и, как отмечается в работе [5], характерна также для подготовки педагогических кадров.

В-четвёртых, поскольку курс химии в технических вузах преподаётся на первом курсе, а зачастую и в первом семестре, у многих студентов ещё не произошла адаптация к системе высшего образования, которая значительно отличается от того, к чему они привыкли в школе. Ранее [6] нами было установлено, что почти половина первокурсников инженерных специальностей указывает, что главной сложностью при изучении химии в университете для них была интенсивная нагрузка по другим предметам, а каждый десятый отмечает отсутствие навыков самостоятельной работы.

В-пятых, развитие электронных средств коммуникации приводит к значительным отличиям современных студентов от предыдущих поколений. Первокурсники приходят в вузы с иным набором способностей и ментальных харак-

¹ Лихач из черного "мерседеса" бежал от "химии" // Белорусский портал tut.by: новость дня от 16.05.2012. [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://news.tut.by/auto/289260.html>. – Дата доступа: 01.10.2012.

² Разбой в тамбуре / Железнодорожник Беларуси. – №6 (10371). – 27 янв. 2010. – С. 6.



теристик, чем раньше [7-9]. Г. Смолл и Дж. Ворган [10] утверждают, что прямо сейчас, на протяжении жизни одного поколения, под воздействием Интернета и цифровых гаджетов происходят изменения в развитии мозга. Получение человеком раздробленной информации одновременно по многим каналам формирует мозг, приспособленный для восприятия такой информации и неспособный сосредоточиться на одной задаче на длительное время (многозадачность). Более того, если получаемая информация не требует сложной логической обработки, то получатели со временем теряют способность к логическому мышлению и абстрагированию. Многозадачное поведение студентов сразу обращает на себя внимание, они постоянно занимаются "посторонними делами" на лекциях и практических занятиях, ожидают мгновенного результата при проведении лабораторных опытов, быстро забывают полученную информацию, не способны к длительной концентрации при решении задач.

Поэтому при проектировании содержания химического образования для студентов обучающихся на специальностях машиностроительного профиля в Брестском государственном техническом университете осуществляется учёт всех перечисленных выше особенностей. Предметом проектирования в данном случае служит учебная программа по химии, а также её методическое обеспечение. При проектировании содержания образования особое внимание уделяется требованию его *контекстности* [11, с. 46], т.е. необходимости учёта не только педагогических, но и экономических, культурологических, социальных и других аспектов, понимание того, что курс химии следует органично включить в образовательное пространство студента, его изучение должно способствовать реализации междисциплинарных связей со специальными предметами.

При этом мы использовали общие принципы построения содержания образования, которое сформулировал В.В. Краевский [12, с. 54-55; 13], а именно:

- принцип соответствия содержания во всех его элементах и на всех уровнях его конструирования общим целям современного образования;
- принцип учета единства содержательной и процессуальной сторон обучения;
- принцип структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования при движении от общих к более частным и конкретным формам.

При проектировании содержания образования для студентов машиностроительных специальностей в Брестском государственном техническом университете были пересмотрены структура и содержание курса лекций. В качестве основы был взят традиционный «классический» курс (инвариант), дополнительно в него были включены три вариативных компонента: *профильный* (связанный с будущей специальностью студентов), *экологический* (посвящённый проблемам охраны окружающей среды и устойчивого развития) и *общеобразовательный* (демонстрирующий студентам важность химических знаний в повседневной жизни). Все указанные компоненты нашли своё отражение в программе [14].

При этом профильному компоненту принадлежит ведущая роль в формировании у студентов представления о важности химических знаний в будущей профессиональной деятельности. При отборе материала для этого компонента было проведено согласование содержания курса химии с содержанием специальных дисциплин для того, чтобы, с одной стороны, избежать ненужного дублирования материала, а с другой – реализовать систему междисциплинарных связей.



В качестве примера практического воплощения данного подхода приведём содержание раздела программы "Химия металлов":

Классификация металлов и их распространённость в природе. Металлургия. Основные методы получения металлов. Химические свойства металлов.

Железо, алюминий, медь, титан. Получение. Химические и физические свойства. Применение в промышленности.

Методы получения сверхчистых веществ. Метод Ван-Аркеля и Де Бура. Транспортные методы. Зонная плавка.

Вторичная переработка металлических отходов. Токсическое воздействие ионов тяжёлых металлов на окружающую среду.

Изучение химии предшествует изучению двух дисциплин профессионального цикла: "Материаловедение" и "Технология материалов", поэтому важно предоставить студентам общую информацию о химических основах металлургических процессов. Сведения о влиянии соединений металлов на состояние окружающей среды позволяют установить связь между изучаемым материалом и отдельными вопросами учебной дисциплины "Основы экологии".

Важным компонентом профильной ориентации курса химии явилась разработка соответствующего методического обеспечения, в частности подготовка методических указаний для лабораторного практикума, куда были включены профессионально ориентированные работы, а также подготовка банка профильных задач.

Опыт преподавания курса химии, адаптированного под практические потребности будущих инженеров-машинистроителей, показывает, что профильная ориентация содержания химического образования позволяет эффективно организовать учебный процесс и добиться большей результативности в подготовке инженерных кадров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Социально-экономическое положение Республики Беларусь в январе-сентябре 2012 г. // Национальный статистический комитет РБ [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/doclad/2012_9/05.pdf. – Дата доступа: 01.11.2012.
2. Пак, М.С. Непрерывное химическое образование: необходимость обновления и возможности обновления / М.С. Пак // Естественнонаучное образование: взаимодействие средней и высшей школы: сборник статей / Под общей ред. акад. В.В. Лунина и проф. Н.Е. Кузьменко – М.: Издательство Московского университета, 2012. – С. 190-209.
3. Халецкий, В.А. Как воспринимают химию студенты-первокурсники инженерных, естественнонаучных и гуманитарных специальностей / В.А. Халецкий // Свиридовские чтения: сб. ст. / Редкол.: О.А. Ивашкевич (пред.), Т.Н. Воробьева (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2010. – Вып. 6 – С. 225-233.
4. Стась, Н.Ф. Введение в химию: учеб. пособие / Н.Ф. Стась. – Томск: Издательство Томского политех. ун-та, 2007. – 75 с.
5. Akayeu, Y. Introductory testing in general chemistry course: looking for a link between the school and university education / Y. Akayeu – Sviridov Readings 2012: 6th Intern. Conf. on Chemistry and Chemical Education, Minsk, Belarus, 9-13 April, 2012: Book of Abstr. – Minsk: Publ. Center of BSU, 2012. – P. 80.
6. Халецкий, В.А. Химическое образование для студентов инженерных специальностей: организация и анализ результатов / В.А. Халецкий // Свиридовские чтения: сб. ст. / Редкол.: Т.Н. Воробьева (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2008. – Вып. 4 – С. 275-282.
7. Rosen, L.D. Rewired: Understanding the iGeneration and the Way They Learn / L.D. Rosen, L.M. Carrier, N.A. Cheever – New York: Palgrave Macmillan, 2010. – 250 p.
8. Хатуль, Л. Необразование-2012 // Химия и жизнь – XXI век. – 2012. – №3. – С. 34-39.
9. Ализар, А. Поколение "М" – дети многозадачности / А. Ализар // Компьютерные вести. – 2006. – №14. – С. 5.



10. Small, G. iBrain: Surviving the Technological Alteration of the Modern Mind / G. Small, G. Vorgan – New York: HarperCollins Publishers, 2008. – 256 p.
11. Колесникова, И.А. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская; под ред. И.А. Колесниковой – М: Издательский центр «Академия», 2005. – 288 с.
12. Краевский, В.В. Общие основы педагогики: уч. для студ. высш. пед. уч. зав. / В.В. Краевский – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 256 с.
13. Краевский, В.В. Содержание образования: Вперед к прошлому. – Изд. 2-е, испр. – Серия: Профессиональная культура педагога. – М.: Пед. об-во России, 2001. – 36 с.
14. Химия: учеб. программ. для спец. 1-36 01 01 Технология машиностроения; 1-36 01 03 Технологическое оборудование машиностроительного производства; 1-37 01 36 Техническая эксплуатация автомобилей; 1-37 01 07 Автосервис / В.А. Халецкий, Е.К. Антонюк; реценз.: Е.И. Василевская (Бел. гос. ун-т); кафедра химии УО «Брестск. гос. ун-т им. А.С. Пушкина». – УО «Брестск. гос. техн. ун-т» / утв. 23.02.2010; рег. номер УД-367 / баз.

УДК 502.37.

Т.Д. ХЛЕБНИКОВА, И.В. ХАМИДУЛЛИНА, Ф.А. ШАХОВА
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Российская Федерация

ОТРАЖЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Предметы экологического цикла в настоящее время являются неотъемлемой частью учебного плана любого вуза. Экологические знания требуются современному человеку постоянно, они должны быть все время с нами, как часть сознания, как умение читать и писать, как элементарные правила поведения.

Необходима поголовная экологическая грамотность, которая не менее важна, чем компьютерная. Если каждый человек будет представлять последствия от выброшенной им банки, разведенного костра, спиленного дерева, мир, несомненно, изменится к лучшему. Подобно тому, как изучение права помогает человеку осознать ответственность перед законом, так знание экологии помогает осознать ответственность перед природой.

По гречески «экос» – дом, «логос» – наука. Экология – наука о доме, о месте жительства. Конечно, в первую очередь нужно думать о том, что Земля – наш общий дом, и мы за него в ответе, однако люди живут и действуют в конкретных регионах, и именно природа регионов первой испытывает на себе разрушительные последствия их деятельности. Республика Башкортостан может служить отличной иллюстрацией к любому разделу экологии. Прекрасна и удивительна природа Башкортостана, к сожалению, сильно пострадавшая и продолжающая страдать от последствий хозяйственной деятельности человека.

В то же время бороться с загрязнением среды, проводить восстановительные экологические акции проще в регионах, где эти мероприятия приобретают характер и масштаб конкретных дел. При этом необходимо помнить один из важнейших экологических принципов – «действовать локально, но мыслить глобально».

Вопросы рационального природопользования и охраны окружающей среды решаются в республике Башкортостан программными методами. Продолжается



реализация Республиканской целевой программы «Экология и природные ресурсы Республики Башкортостан (2011-2015)», а также Федеральной и Республиканской адресных инвестиционных программ.

Благодаря проводимой экологической политике, состояние окружающей среды на территории республики сегодня можно назвать стабильным. В Башкортостане нет так называемых «грязных» городов и других населенных пунктов. Этот результат достигнут, несмотря на наличие более 4000 предприятий, имеющих источники выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также автотранспорта, численность которого на сегодня составляет около одного миллиона единиц.

Для комплексного решения экологических проблем важно привлечение населения разных возрастных категорий, объединение усилий общественных организаций и природоохранных органов, представителей промышленных предприятий в большой работе по охране окружающей среды, природоохранных зон, содействия в решении социальных, благотворительных, культурных, образовательных и экологических проблем, роста и благополучия здоровья нынешнего и будущих поколений через повышение качества среды обитания, формирования экологической культуры, эстетическое воспитание личности.

В настоящее время в республике изданы учебные пособия, которые могут с успехом использоваться при изучении дисциплин «Природа и экология Республики Башкортостан» и «Экологические проблемы Республики Башкортостан» [1-3]. Однако приведенные в них цифры и факты быстро устаревают, поэтому сохраняется необходимость в кратком учебном пособии, которое может переиздаваться каждые 1-2 года с учетом данных, приведенных в ежегодном «Государственном докладе о состоянии окружающей среды» и других важных экологических сведений.

Разработанное авторами учебное пособие «10 лекций по экологии Республики Башкортостан» [4] менее фундаментально и преследует цель осветить в наглядной структурированной форме основные аспекты вузовского курса, максимально иллюстрируя их конкретными данными, что, по мнению авторов, должно способствовать формированию у студентов реального представления о современном состоянии объектов окружающей среды и путях решения основных экологических проблем региона. Пособие предназначено для студентов всех специальностей и форм обучения вузов Республики Башкортостан, изучающих дисциплины по направлениям экологии и охраны окружающей среды («Природа и экология Республики Башкортостан», «Экологические проблемы Республики Башкортостан», «Экономика природопользования Республики Башкортостан», «Промышленная экология», «Экология» и др.), а также для преподавателей, ведущих эти дисциплины.

В учебном пособии рассматриваются вопросы антропогенного воздействия на воздух, почву, водные экологические системы (реки, озера и водохранилища Башкортостана), возможные способы и методы комплексного восстановления экосистем, принципы рационального природопользования. Приведены общие сведения о Республике Башкортостан, её естественных экосистемах, их сохранении и рациональном использовании. Отдельные главы посвящены: охране природы в Республике Башкортостан, агроэкосистемам Башкортостана, проблемам



агропромышленного комплекса, состоянию отдельных объектов окружающей среды в республике, качеству атмосферного воздуха, водным ресурсам и их охране от загрязнения, водообеспеченности Республики Башкортостан, проблемам твердых отходов и другим видам антропогенного воздействия на окружающую среду и здоровье населения, а также методам управления природопользованием.

В системе высшего профессионального образования Башкортостана подготовку специалистов природоохранного направления осуществляют 6 вузов, в том числе ФГБОУ Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ), осуществляющий подготовку бакалавров и магистров по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». Предметы «Экология», «Природа и экология Республики Башкортостан», «Экологические проблемы Республики Башкортостан» включены в учебные планы многих специальностей, особенно горного и технологического факультета, выпускники которых по роду своей деятельности оказывают наибольшее разрушающее воздействие на окружающую среду.

Вопросы экологии разрабатываются в курсовых и дипломных проектах студентов всех технических специальностей и направлений, где введен специальный раздел «Безопасность и экологичность проекта». В специализированных Советах УГНТУ проходит защита кандидатских диссертаций по специальностям «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»; «Техника и методы защиты окружающей среды»; «Биотехнология».

УГНТУ и организованный им совместно с администрацией Орджоникидзевского района г. Уфы, Фонд поддержки современных образовательных технологий «Школа-вуз», активно внедряют интегрированную многопредметную модель изучения экологии в подшефном физико-математическом лицее (МБОУ Лицей № 83 г. Уфы), в «Классах УГНТУ» в составе школ г. Уфы и районов Республики Башкортостан, а также на подготовительном отделении (рабфаке).

Повышение качества подготовки специалистов невозможно без вовлечения студентов в научные исследования. Под руководством ведущих ученых вуза студенты ежегодно принимают активное участие в подготовке информационной базы по характерным экологическим проблемам в районах и городах Республики Башкортостан; в составлении портрета деградированных земель; в оценке экологического состояния районов республики по пестицидной нагрузке и в других работах.

Лучшие студенческие работы в области экологии ежегодно представляются на Республиканский конкурс студенческих научных работ, учредителями которого являются Министерство образования и Госкоммолодежи Республики Башкортостан, а также на всероссийские и международные конкурсы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миркин, Б.М. Экология и устойчивое развитие Республики Башкортостан: учебное пособие / Б.М. Миркин, А.Г. Наумова – Уфа: Изд-во «ИП Хабибов И.З.», 2010. – 296 с.
2. Горелов, В.С. Природа и экология Башкортостана – крупнейшего центра ТЭК России: учебное пособие для технических вузов / В.С. Горелов, А.К. Мазитова, Г.К. Аминова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Уфа: Изд-во «Реактив», 2006. – 150 с.
3. Шахова, Ф.А. Учебное пособие по курсу "Природа и экология Башкортостана": учеб. пособ. для вузов / Ф.А. Шахова, Т.Д. Хлебникова; УГНТУ. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2004. – 61 с.
4. Хлебникова, Т.Д. 10 лекций по экологии Республики Башкортостан: учеб. пособие / Т.Д. Хлебникова, Ф.А. Шахова, В.Б. Баряхнина – Уфа: Нефтегазовое дело, 2011. – 64 с.



УДК 54:502:378.661

Л.В. ЧЕРНЫШЕВА

УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАДАЧ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Химическое образование занимает видное место в программе подготовки специалистов высшей медицинской школы. Основным методом формирования химических знаний и умений был и остается метод решения химических задач. При этом преподавателю в медицинском вузе необходимо помнить о специфике и особенностях будущей специальности обучаемых студентов – о профессии врача. Поэтому особую важность для студентов приобретает знание основ биофизической химии и свойств биогенных элементов, которые служат фундаментом для последующего изучения биоорганической и биологической химии, фармакологии, физиологии, санитарии и гигиены, медицинской экологии, валеологии, анестезиологии [1].

С другой стороны, немаловажным является и тот факт, что наш Гомельский регион является сильно пострадавшим от Чернобыльской катастрофы. В связи с этим химическое образование должно способствовать приобщению студентов-медиков к сложным проблемам региона, подвергшегося наибольшему воздействию радиационного поражения.

В связи с вышесказанным мы считаем, что наиболее педагогически обосновано широкое использование задач с экологическим содержанием в курсе общей химии со студентами лечебного и медико-профилактического факультетов. Для этого преподавателями кафедры общей и биоорганической химии были подобраны, а также разработаны задачи, исходя из следующих требований:

- по своему химическому содержанию задачи должны соответствовать основным разделам курса общей химии;
- задачи должны включать в себя максимальное количество экологических понятий, подлежащих усвоению;
- уровень сложности задач должен соответствовать уровню знаний студентов;
- межпредметный характер задач;
- отражение в текстах задач современного состояния экологических проблем и путей их решения с применением химических методов;
- способствование приобретению и развитию знаний, умений и навыков, направленных на формирование экологического мышления и элементов экологической культуры;
- эмоциональная характеристика материала, представленного в задаче.

Изучив работы Назаренко В.М. [2], Д.П. Ерыгина, А.К. Грабового, О.С. Ачкинадзе [3, 4, 5], Пузакова С.А. [6], Литвиновой Т.Н. [7] в области составления и разработки задач экологического характера по химии, нами были выделены и используются следующие типы задач с экологическим содержанием:

- задачи по химии с экологическим содержанием являются задачами на вычисление массовой доли и массы вещества в растворе.

Примером может служить следующая задача: *Раствор магния сульфата широко применяют для регулирования кровяного давления, как успокаивающее*



средство на центральную нервную систему. Рассчитайте титр, молярную и моляльную концентрации раствора $MgSO_4$, если массовая доля соли равна 25%, а плотность раствора составляет $1,18 \text{ г/см}^3$.

В такой задаче студенту необходимо провести расчеты для химической характеристики лекарственного препарата.

– Расчетные задачи, являющиеся по существу арифметическими, но составленные на химико-экологическом, радиологическом материале нашей республики.

Например: Образец почвы из отселенной зоны содержит 0,0008г стронция-90. Какую массу имел этот образец почвы после аварии на ЧАЭС? Период полураспада считать равным 27 годам.

– Задачи, представляющие собой теоретические задачи-вопросы на объяснение описываемых явлений.

Например: Для стерилизации сточных вод, содержащих различные бактерии, перед их сбросом в водоёмы используют два химических метода – хлорирование и озонирование. Какой из реагентов – хлор или озон – оказывает более сильное воздействие на бактерии? (Студенту свой ответ в таком задании приходится аргументировать приведением соответствующих окислительно-восстановительных потенциалов).

– Задачи с неполными или избыточными условиями.

Например: Проверьте, пользуясь термодинамическими функциями (свободная энергия Гиббса), нет ли угрозы окисления оксида азота (I) (применяется в качестве наркотического средства) кислородом воздуха до весьма токсичного оксида азота (II).

Как показала практика [8], внедрение задач с экологическим содержанием в процесс подготовки будущих врачей повышает познавательную активность студентов, помогает формировать у них новоевропейское научное мышление, позволяет лучше адаптироваться к экологическим особенностям своего региона и осознать общие экологические проблемы человечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маньковский, И.А. Современные тенденции развития высшего образования / И.А. Маньковский // Высшая школа: проблемы и перспективы: 10-я Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 10 ноября 2011 г.: в 2 ч. – Минск: РИВШ, 2011. – Ч. 1. – С.122-126.
2. Назаренко, В.М. Система непрерывного экологического образования в средней и высшей педагогической школе (химический аспект образования): дис. ...д-ра пед. наук: 14.00.01/ В.М. Назаренко. – М., 1994. – 368 с.
3. Ерыгин, Д.П. Задачи по химии с природоохранным содержанием при обучении студентов / Д.П. Ерыгин // Совершенствование преподавания химии в высшей и средней школе.: сб. метод. рекоменд. – М.: МГМИ, 1989. – С. 3-8.
4. Ерыгин, Д.П. Задачи по химии с природоохранным содержанием как средство профессиональной подготовки студентов. / Д.П. Ерыгин, О.С. Ачкинадзе // Совершенствование преподавания химии в высшей и средней школе: сб. метод. рекоменд. – М.: МГМИ, 1988. – С. 72-77.
5. Ерыгин, Д.П. Задачи и примеры по химии с межпредметным содержанием (спец. предметы) / Д.П. Ерыгин, А.К. Грабовый. – М.: Высшая школа, 1989. – 171с.
6. Пузаков, С.А. Сборник задач по общей химии / С.А. Пузаков; под ред. чл.-кор. РАО проф. В.А.Попкова.: в 2 ч. — П.М.: ММА им. И.М.Сеченова, 1993. – 342 с.
7. Литвинова, Т.Н. Задачи по общей химии с медико-биологической направленностью / Т.Н. Литвинова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 128 с.
8. Профессиональное самоопределение студентов младших курсов медицинских вузов: отчет о НИР (заключ.) / УО «Гомельский государственный медицинский университет»; рук. темы Л.В. Лысенкова. – Гомель, 2009. – 31 с. – № ГР 20072172.



УДК 372.854

З.М. ШПЫРКА, О.Я. ЗЕЛИНСКАЯ, П.К. СТАРОДУБ

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко,
г. Львов, Украина*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ХИМИИ В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

*Главная цель образования – не подгото-
вить молодых людей к карьере, а воспи-
тать в них уважение к жизни.*

Н. Кузен

В современных условиях перед высшими учебными заведениями стоит задача подготовки высококвалифицированных специалистов с высоким уровнем знаний и культуры, мыслящих глобально, стремящихся к постоянному самосовершенствованию. В школах Украины сегодня хотят видеть неординарного учителя, инициативного, активного, самостоятельного, способного к самоутверждению, творческой деятельности, специалиста, обладающего современными методическими знаниями и умениями [1].

Профессиональная подготовка учителей химии с ее экологической составляющей формируется как результат учебно-воспитательного процесса в классических университетах при изучении специальных химических дисциплин, экологии и психолого-педагогических дисциплин [2].

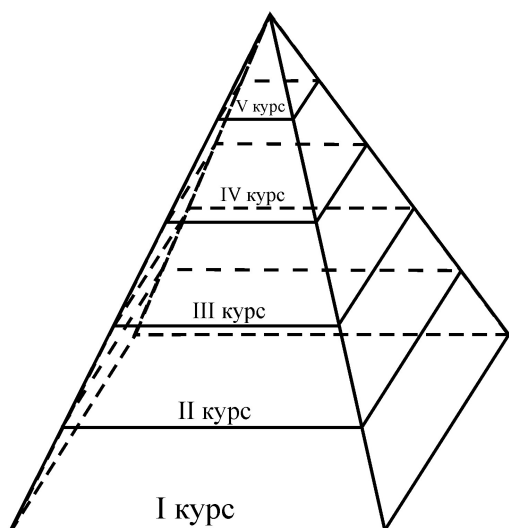
Химия, как фундаментальная наука, вносит существенный вклад в понимание современной картины мира, представляет собой неотъемлемую часть общечеловеческой культуры. Химические знания являются необходимым условием существования человека в окружающей среде.

Современные методические подходы к подготовке будущих преподавателей химии должны включать вопросы, затрагивающие проблемы охраны окружающей среды. Составляя учебные программы курсов, разрабатывая методические рекомендации преподаватели должны учитывать межпредметные связи, внедрять принцип интеграции, использовать новые методы и средства обучения, например, проблемное обучение. Реализуя профессиональную направленность, необходимо исходить из того, что изучение химии предусматривает ориентацию химического материала на экологические проблемы, формирование у студентов реальной химико-экологической картины природы.

На химическом факультете Львовского национального университета имени Ивана Франко подготовка будущих преподавателей химии происходит в несколько этапов. Структуру подготовки специалистов можно представить в виде пирамиды, в основе которой лежат знания, приобретенные студентами первого курса (рисунок). Этот уровень насыщен объемным теоретическим и фактическим материалом, знанием основных фундаментальных законов, свойств важнейших неорганических соединений. Уже с первого курса необходимо, чтобы студенты осознали необходимость изучения всех дисциплин учебного плана для будущей педагогической деятельности. На лекционных и лабораторных за-



нениях по общей и неорганической химии, в первую очередь, преподаватели обращают внимание студентов на роль химических элементов в круговороте веществ в природе, избыток которых, однако, может вызвать нарушение природных процессов, на источники загрязнения окружающей среды и пути решения либо предотвращения экологической проблемы. Так, при изучении свойств углерода и его соединений обращается внимание студентов на одну из современных экологических проблем – возникновение “парникового эффекта”, вызывающего глобальное потепление климата. Не забываем упомянуть о Чернобыльской трагедии, случившейся на Украине в 1986 году, и об экологической катастрофе 2007 года в с. Ожидов Львовской области. Тогда сошли с рельсов цистерны с высокотоксичным желтым фосфором. Клубни густого белого дыма, которые образовались в воздухе, нанесли огромный вред экологии и здоровью человека, выделяя токсичные соединения.



Чернобыльской трагедии, случившейся на Украине в 1986 году, и об экологической катастрофе 2007 года в с. Ожидов Львовской области. Тогда сошли с рельсов цистерны с высокотоксичным желтым фосфором. Клубни густого белого дыма, которые образовались в воздухе, нанесли огромный вред экологии и здоровью человека, выделяя токсичные соединения.

Рисунок 1 – Модель подготовки специалистов-химиков в классическом университете

Экологическое мышление первокурсников формируется в процессе решения экологических задач, требующих поиска самостоятельного решения и собственной оценки экологической ситуации. Студентам предлагаем самостоятельно составить такие задачи и решить их на занятиях. Например, все мы знаем, что важным показателем активности общества является количество используемой им энергии, что порождает проблемы экологического содержания. Сжигая топливо, человек получает определенную тепловую энергию ΔH , часть которой в виде свободной энергии Гиббса ΔG превращается на полезную работу, а остальное количество расходуется на изменение энтропии ΔS , то есть идет на возрастание разупорядочения в системе. Таким образом, потребление энергии обусловлено образованием побочных продуктов – загрязнителей окружающей среды и приводит к частичному их рассеиванию в форме теплоты.

На втором курсе при изучении “Аналитической химии” студенты узнают об огромном практическом значении этой дисциплины в жизни общества, о том, что химический анализ буквально пронизывает всю нашу жизнь. Без эффективного химического анализа невозможно функционирование ведущих отраслей народного хозяйства и систем охраны природы. Студенты совершенствуют свои знания при изучении курса “Химический контроль объектов окружающей среды”, “Экологическая химия”, исследуя качество питьевой воды, определяя кислотность почв и содержание в них питательных веществ, подвергая химическому анализу товары широкого потребления. Для успешного изучения этих дисциплин преподавателями кафедры аналитической химии издано учебное пособие [3]. В пособии описаны особенности загрязнения окружающей среды, а также способы очищения и контроля над процессами очищения, детально опи-



саны преимущества и недостатки разных методов дезинфекции воды. Авторы обращают внимание студентов на состояние окружающей среды города Львова и Львовской области, представляя экспериментальные данные, касающиеся аналитического контроля и очищения окружающей среды, и тем самым приобщая студентов к научно-исследовательской деятельности.

При изучении “Органической химии” на втором и третьем курсе университета студенты узнают о свойствах органических соединений, их воздействии на здоровье человека и окружающую среду, опасности, которую они представляют в экологическом плане. На лабораторных занятиях по органической химии студенты приобретают практические навыки определения экологически опасных загрязнителей, в частности, нефтепродуктов, фенола, поверхностно-активных веществ и др. Они узнают, как влияют органические вещества на экосистемы и к чему приводит несоблюдение технологических режимов. Приобретенные знания и навыки совершенствуются при изучении курсов “Основы экологии”, “Экология человека”, “Токсикологическая химия”, “Медицинская химия”, “Химия лекарственных препаратов”, “Химия красителей”, а также курсов “Физическая химия”, “Коллоидная химия”, “Химия высокомолекулярных соединений”, “Поверхностные явления”, “Синтез и свойства полимерных композиционных материалов”.

После третьего курса студенты проходят учебную практику в научно-исследовательских институтах НАН Украины, химических производствах, санитарно-эпидемиологических лабораториях г. Львова. Во время практики они осваивают действующие на производстве или лаборатории основные физико-химические методы анализа, методы утилизации вредных веществ и очищения сточных вод, основные методы и методики контроля качества сырья и готовой продукции, а также изучают экологические проблемы региона.

Таким образом, на втором и третьем уровнях (рисунок) повышается сложность изучаемого материала и, соответственно, улучшается профессиональная подготовка студентов.

Курс “Методика обучения химии, экологии и основ безопасности жизнедеятельности”, изучаемый на четвертом курсе, – еще одна составляющая в профессиональной подготовке будущих преподавателей химии. На занятиях большое внимание уделяется методике подготовки и проведения межпредметных уроков как эффективной формы организации в экологическом образовании, роли и возможностям школьных факультативов, химических кружков для создания и вовлечения учеников в реальные экологические ситуации, методике проведения экологических экскурсий, рассматриваются варианты обеспечения экологической безопасности школьного химического эксперимента. Обязательной частью индивидуальных заданий по методике обучения химии является составление конспектов уроков с экологическим уклоном и проведение таких уроков.

После изучения цикла психолого-педагогических дисциплин “Психология”, “Педагогика”, “Основы педагогического мастерства”, „Содержание химического образования”, “Методика обучения химии, экологии и основ безопасности жизнедеятельности”, защиты курсовых проектов, студенты проходят педагогическую практику в общеобразовательных школах и других учебных заведениях I–II уровня аккредитации. Педагогическая практика является важной составляющей подготовки преподавателя химии, во время которой студенты в первую очередь адаптируются к деятельности учителя, находят свое место во взаимодействии



вии ученического и педагогического коллективов, осознают и оценивают правильность профессионального выбора. Они ведут уроки, на которых используют работу в группах, дидактические игры, рассказы-загадки, брейн-ринги, фестивали, готовят сценарий внешкольного мероприятия по химии с экологическим уклоном.

Вершина пирамиды – заключительный этап подготовки преподавателей химии в классическом университете, который базируется на знаниях студентов, полученных ранее, изучении курса “Педагогика высшей школы” и ассистентской педагогической практике на пятом курсе, а также самостоятельной научно-исследовательской деятельности во время исполнения дипломных и магистерских проектов.

В тематику дипломных и магистерских проектов преподаватели факультета включают исследования, связанные с определением экологической чистоты объектов окружающей среды, исследования, связанные с качеством воды и продуктов питания, некоторые работы посвящены методике формирования экологической культуры и экологического образования у школьников. Во время такой научно-исследовательской работы у студентов формируется профессиональная грамотность и самостоятельность, способность к творческому и успешному решению возложенных задач. Именно творческая деятельность студентов является неотъемлемой составляющей готовности преподавателя химии к осуществлению экологического образования учащихся.

Таким образом, важную роль в подготовке будущего преподавателя химии играет химико-экологическая составляющая, которая способствует формированию системы теоретических химических и экологических знаний, практических умений и навыков, экологической культуры, а также практическая педагогическая деятельность.

Будущие поколения не имеют права на аморальные действия или решения по отношению к природе. Важно помнить девиз всемирной организации Greenpeace “Мы не получили Землю в наследство от родителей, мы взяли ее в долг у наших детей!”

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон України: Про вищу освіту. – 17.01.2002. – №2984-III . – Київ, 2002. – 96 с.
2. Шпырка, З.М. Подготовка учителей химии на химическом факультете классического университета / З.М. Шпырка, П.К. Стародуб // Химическое и экологическое образование: состояние и перспективы развития: сб. научн. трудов Укр. научн.-практ. конф.; Винница, 9-10 сентября 2008 г. // Винницкий государственный педагогический университет им. М. Коцюбинского – Винница, 2008. – С. 118-121.
3. Ломницкая, Я.Ф. Состав и химический контроль объектов окружающей среды. Научное пособие / Я.Ф. Ломницкая, В.О. Василечко, С.И. Чихрий – Львов: Новый мир, 2011. – 589 с.

УДК 54:372.8

А. ШУЛЬЧУС

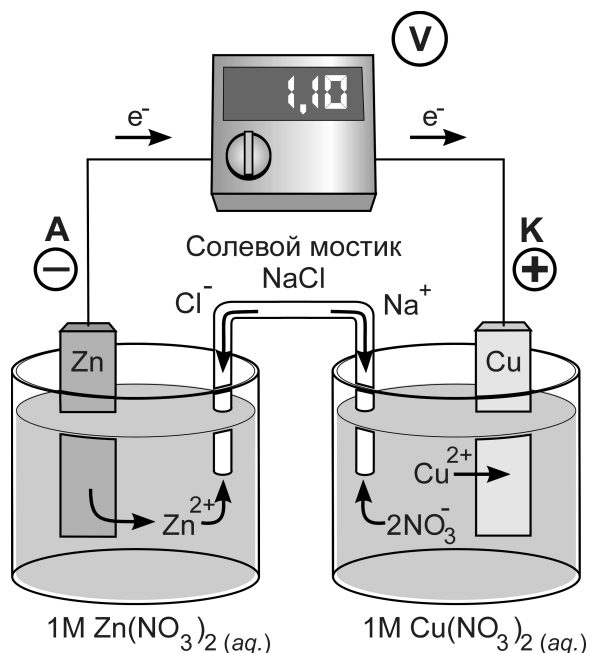
Каунасский технологический университет, г. Каунас, Литва

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ»

Электрохимия – это наиболее сложная тема для студентов, изучающих общую химию. Поэтому студенты совершают большое количество ошибок, многие из которых рассматриваются в педагогической литературе [1-9]. Трудность темы заставляет студентов разыскивать дополнительную информацию в Интернете, но там их



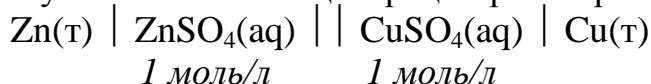
зачастую ожидают некоторые недоразумения. Так, в англоязычной учебной литературе объяснение гальванических элементов (ГЭ) ограничивается только рассмотрением элемента Даниэля, который был открыт в 1836 г. [10]. Известно, что вскоре после этого элемент Даниэля был качественно усовершенствован российским учёным Б. Якоби [11]. Поэтому в русскоязычной литературе такой гальванический элемент называется элементом Даниэля-Якоби [12].



Как было сказано выше, изучение темы “Гальванические элементы” в учебниках ограничивается только объяснением действия усовершенствованного *оригинального* элемента Даниэля-Якоби, где используются электроды из меди и цинка, чаще всего погружённые в растворы сульфатов этих же металлов. Лишь в некоторых учебниках [13, 14] электроды Zn/Cu погружены в растворы нитратов (рисунок 1).

Рисунок 1 – Элемент Даниэля-Якоби на основе нитратов солей

Возникает вопрос: почему же в элементе Даниэля-Якоби чаще всего используются сульфаты цинка и меди, а не их нитраты или хлориды? Неужели всё определяет цена солей? Рассмотрим этот вопрос подробнее. В элементе Даниэля-Якоби (рисунок 1) или его электрохимической схеме указываются концентрации растворов:



Но студенты забывают, что в реальности указывается не молярная концентрация, а *активность*, т.е. эффективная концентрация – функция концентрации, зависящая от природы веществ и ионной силы растворов. Так, ионные силы сульфатов и нитратов цинка и меди различаются:

$$I_{\text{Zn(NO}_3)_2} = \frac{1}{2}(c_{\text{Zn}^{2+}} \cdot z_{\text{Zn}^{2+}}^2 + 2c_{\text{NO}_3^-} \cdot z_{\text{NO}_3^-}^2) = 0,5(1 \cdot 2^2 + 2 \cdot 1 \cdot 1^2) = 3$$

$$I_{\text{ZnSO}_4} = \frac{1}{2}(c_{\text{Zn}^{2+}} \cdot z_{\text{Zn}^{2+}}^2 + 1c_{\text{SO}_4^{2-}} \cdot z_{\text{SO}_4^{2-}}^2) = 0,5(1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 1 \cdot 2^2) = 4$$

Как видно из таблицы 1, лишь в усовершенствованном *оригинальном* элементе Даниэля-Якоби – самая большая ионная сила, а значения коэффициентов активности γ в 1 М растворах сульфатов цинка и меди одинаковые. Поэтому в учебниках чаще всего указываются сульфаты цинка и меди, а электрохимические схемы элемента Даниэля-Якоби представляются следующим образом (без обозначения молярной концентрации или активности):

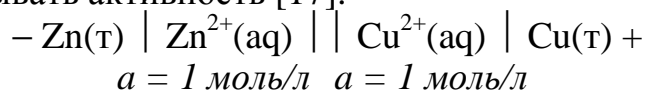




Таблица 1 – Значения коэффициентов активности γ в электролитах различной концентрации и ионная сила электролитов [15, 16]

Электролит	Концентрация электролитов, моль/л				Ионная сила электролитов
	0,001	0,01	0,1	1	
CuCl ₂ (aq)	0,887	0,722	0,495	0,405	3
ZnCl ₂ (aq)	0,877	0,719	0,499	0,330	3
CuSO ₄ (aq)	0,740	0,438	0,154	0,043	4
ZnSO ₄ (aq)	0,700	0,387	0,150	0,043	4
Cu(NO ₃) ₂ (aq)	---	---	0,511	0,417	3
Zn(NO ₃) ₂ (aq)	---	---	0,531	0,533	3

С точки зрения студентов такое, часто используемое в учебной литературе, представление методически неправильно. Независимо от применяемых растворов солей (сульфаты, нитраты или другие) в элементах Даниэля–Якоби *обязательно* нужно указывать активность [17]:

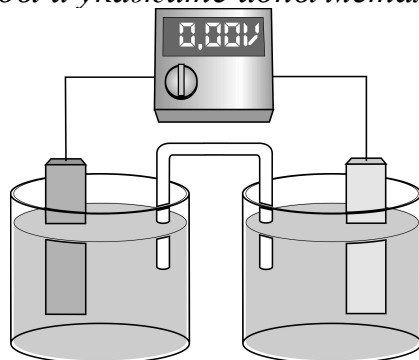


Мы считаем, что при изучении темы „Гальванические элементы” неправильно ограничиваться рассмотрением только усовершенствованного *оригинального* элемента Даниэля-Якоби с медными и цинковыми электродами, например, как указано в учебниках [9, 10, 18] и в Интернет-ресурсах [19, 20]. Студенты должны понять, что на практике возможны и другие виды элементов Даниэля-Якоби, которые в отличие от оригинального элемента относятся к различным *типами* гальванических элементов согласно принятой в литовской учебной литературе классификации (таблица 2). Так, в учебниках и образовательных ресурсах сети Интернет можно найти описание и других разновидностей элемента Даниэля-Якоби. В частности, рассматриваются электроды из других металлов: пары активный металл / активный металл (Fe/Ni [21]) или пары неактивный металл / неактивный металл (Cu/Ag или Ag/Pb [14, 18, 22] или Cu/Fe [23]).

А существуют ли примеры элемента Даниэля–Якоби, где пара электродов изготовлена из очень активных металлов? На этот вопрос ответим с помощью ответа студента.

Для лучшего понимания процессов, протекающих на электродах элемента Даниэля-Якоби, в Каунасском технологическом университете мы предлагаем студентам использовать „Алгоритм гальванических элементов“ (рисунок 2) и выполнить с его помощью следующее задание.

1. Подберите электроды и укажите ионы металлов в растворах:





2. Укажите, какой электрод является анодом, а какой – катодом.
3. Укажите направление движения электронов в проводнике.

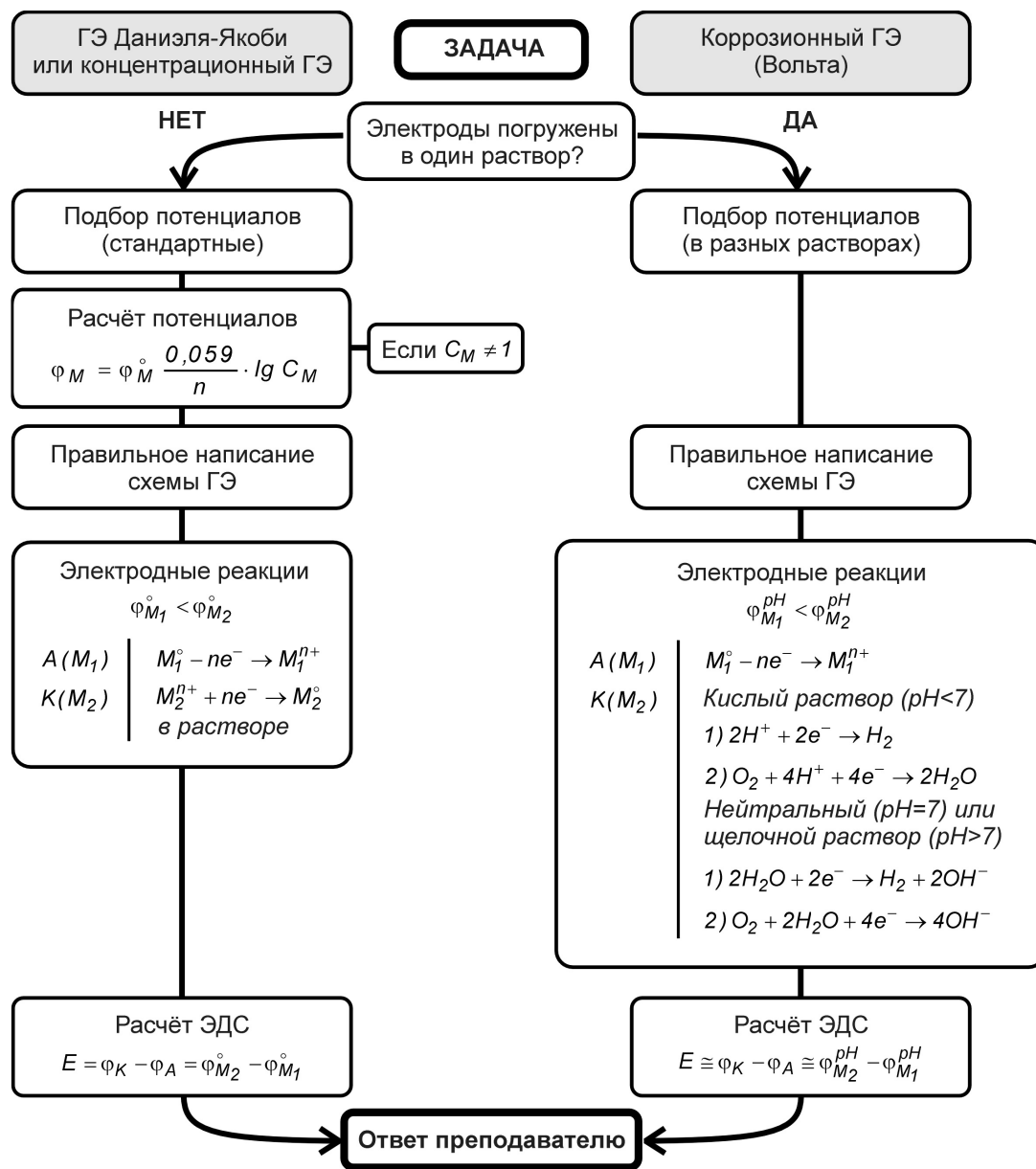


Рисунок 2 – Алгоритм гальванических элементов

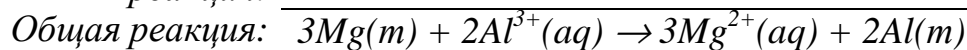
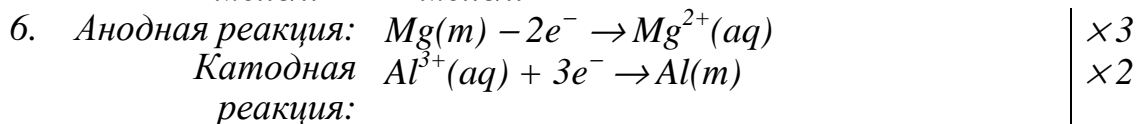
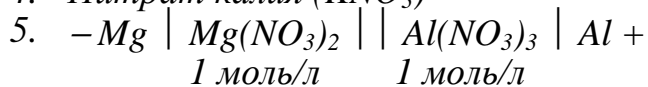
4. Укажите, какой электролит используется в „солевом мостике“.
5. Напишите правильную электрохимическую схему [24] выбранного гальванического элемента.
6. Напишите электрохимические реакции, протекающие на электродах, и рассчитайте электродвижущую силу гальванического элемента.

Ниже представлен ответ студента на данное задание – сконструировать элемент типа Даниэля–Якоби из двух активных металлов:

1. Магний (Mg) и алюминий (Al), растворы нитратов этих же металлов, концентрации растворов 1 моль/л



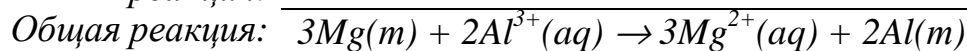
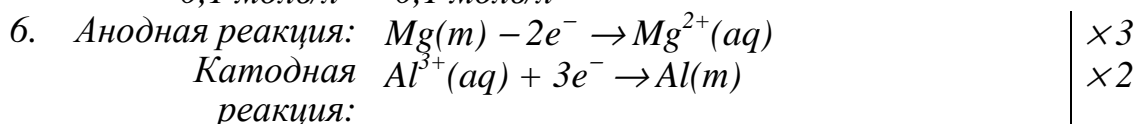
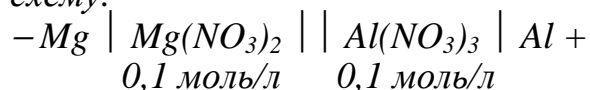
2. Mg – анод ($\varphi^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2,37\text{ В}$), Al – катод ($\varphi^\circ(Al^{3+}/Al) = -1,66\text{ В}$)
3. От магниевомго (Mg) к алюминиевому (Al) электроду
4. Нитрат калия (KNO_3)



$$E = \varphi^\circ(Mg^{2+}/Mg) - \varphi^\circ(Al^{3+}/Al) = (-1,66\text{ В}) - (-2,37\text{ В}) = 0,71\text{ В}$$

Студент мог не только теоретически сконструировать элемент типа Даниэля-Якоби, но имел возможность и практически проверить свой ответ в лаборатории:

5. После подсказки преподавателя о том, что растворимость нитратов магния и алюминия ограничена (при температуре 20°C растворимость $Mg(NO_3)_2$ и $Al(NO_3)_3$ составляет $69,5\text{ г}$ и $73,9\text{ г}$ на 100 г воды соответственно[25]), студент представил такую электрохимическую схему:



Уточнил расчёт ЭДС гальванического элемента:

$$E = \varphi(Mg^{2+}/Mg) - \varphi(Al^{3+}/Al) = (-1,66\text{ В} + \frac{0,059}{3} \cdot \lg 0,1) - (-2,37\text{ В} + \frac{0,059}{2} \cdot \lg 0,1)$$

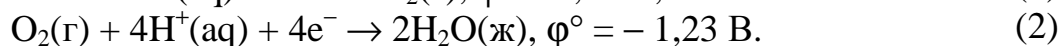
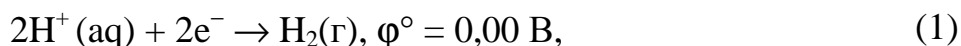
$$=$$

$$= (-1,68\text{ В}) - (-2,40\text{ В}) = 0,72\text{ В}$$

Какие же ошибки допустил студент в своём ответе?

Во-первых, как отмечено выше, он указал молярную концентрацию, а не активность (эффективную концентрацию). Поэтому ионные силы электролитов различаются.

Во-вторых, студент не обратил внимание на то, что алюминий не может быть выделен электролизом из водных растворов. Так как при 19°C $0,1\text{ М}$ раствор $Al(NO_3)_3$ имеет $pH \cong 3,3$, на катоде предположительно могут протекать реакции (1) или (2):

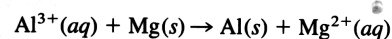


Примечательно, что такую же ошибку делают и авторы известных учебников, например [26] (рисунок 3).

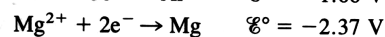
Рисунок 3 – Пример некорректно сформулированной задачи в учебном пособии

Sample Exercise 17.1

a. Consider a galvanic cell based on the reaction



The half-reactions are



Give the balanced cell reaction, and calculate \mathcal{E}° for the cell.



Считая, что на катоде протекают реакции (1) или (2), можно подсчитать ЭДС элемента Даниэля-Якоби с магниевым и алюминиевым электродами в реальных условиях, т.е. $p(\text{H}_2) = 1,0$ атм., $p(\text{O}_2) = 0,2$ атм., $\text{pH} \cong 3,3$. Для этого используются формулы (1) и (2) [27]:

$$\varphi(2\text{H}^+/\text{H}_2) = \varphi^\circ(2\text{H}^+/\text{H}_2) - 0,059 \cdot \text{pH} - 0,0295 \cdot \lg p(\text{H}_2) = \quad (1)$$
$$= 0 - 0,059 \cdot 3,3 - 0,0295 \cdot \lg 1 = -0,195 \text{ В},$$

$$\varphi(\text{O}_2, \text{H}^+) = \varphi^\circ(\text{O}_2, \text{H}^+) - 0,059 \cdot \text{pH} + 0,015 \cdot \lg p(\text{O}_2) = \quad (2)$$
$$= 1,230 - 0,059 \cdot 3,3 - 0,015 \cdot \lg 0,2 = 1,020 \text{ В}.$$

Тогда можно рассчитать ЭДС:

$$E = \varphi_{\text{К}} - \varphi_{\text{А}} = \varphi(2\text{H}^+/\text{H}_2) - \varphi^{0,1 \text{ M}}(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -0,195 \text{ В} - (-2,40 \text{ В}) = 2,205 \text{ В}$$

или

$$E = \varphi_{\text{К}} - \varphi_{\text{А}} = \varphi(\text{O}_2, \text{H}^+) - \varphi^{0,1 \text{ M}}(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = 1,020 \text{ В} - (-2,40 \text{ В}) = 1,380 \text{ В}.$$

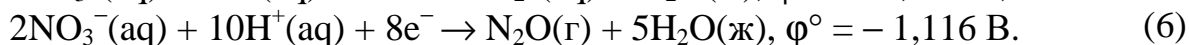
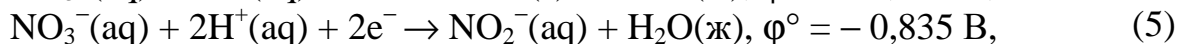
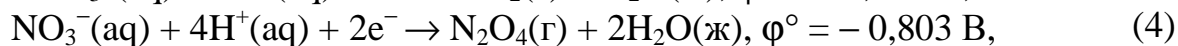
Студент в лаборатории экспериментально двумя методами определил ЭДС элемента Даниэля-Якоби с магниевым и алюминиевым электродами. Определение компенсационным методом ($I = 0$) показало значение $E = 989$ мВ, а некомпенсационным методом ($I \neq 0$) – $E = 7,7$ мВ и $I = 79$ мкА. Используя закон Фарадея, можно подсчитать предполагаемую массу растворившегося магния и предполагаемый объём выделившегося водорода за 1 ч работы элемента Даниэля-Якоби с электродами Mg-Al:

$$m(\text{Mg}) = \frac{24 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot (79 \cdot 10^{-6}) \text{ А} \cdot 3600 \text{ с}}{2 \cdot 96500 \frac{\text{А} \cdot \text{с}}{\text{моль}}} = 3,53 \cdot 10^{-5} \text{ г},$$

$$V(\text{H}_2) = \frac{22,4 \frac{\text{дм}^3}{\text{моль}} \cdot (79 \cdot 10^{-6}) \text{ А} \cdot 3600 \text{ с}}{2 \cdot 96500 \frac{\text{А} \cdot \text{с}}{\text{моль}}} = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ дм}^3 = 0,033 \text{ см}^3.$$

Определение таких малых значений химических веществ в лаборатории связано с большими трудностями.

Конечно, нельзя не принимать в расчёт и другие реакции (3), (4), (5) и (6), которые могут протекать на катоде в рассмотренном элементе Даниэля-Якоби с электродами Mg-Al [25]:



Но поскольку отвечал студент-первокурсник нехимической специальности, то, разумеется, он не знал о возможности протекания данных реакций.

Как известно, в гальванических элементах электрохимические реакции протекают самопроизвольно. Для лучшего понимания механизма таких реакций мы предлагаем студентам классификацию гальванических элементов по типам, представленную в таблице 3.



Таблица 2 – Классификация гальванических элементов по типам

Типы гальванических элементов	Краткое описание, электрохимическая схема и расчёт ЭДС
<p><i>Даниэля–Якоби,</i> в том числе усовершенствованный оригинальный элемент Даниэля–Якоби с электродами Zn–Cu</p>	<p>Два электрода из различных металлов, погружённые в водные растворы солей этих же металлов, активность которых равна 1 моль/л.</p> <p>Схема ГЭ: $-M_1 \mid M_1^{n+} \parallel M_2^{n+} \mid M_2 +$ $a = 1 \text{ моль/л} \quad a = 1 \text{ моль/л}$ $\varphi_{M_1}^\circ < \varphi_{M_2}^\circ,$ $E = \varphi_K - \varphi_A = \varphi_{M_2}^\circ - \varphi_{M_1}^\circ$</p>
<p><i>Коррозионный элемент (Вольта),</i> в том числе оригинальный элемент Вольта, включающий электроды Zn–Ag в NaCl(aq)</p>	<p>Два электрода из различных металлов, погружённые в водные растворы (NaOH, или HCl, или NaCl).</p> <p>Схема ГЭ: $-M_1 \mid \text{pH} \geq 7 \text{ или } \text{pH} < 7 \mid M_2 +$ $\varphi_{M_1}^{\text{pH}} < \varphi_{M_2}^{\text{pH}},$ (стационарные потенциалы [27–28]), $E = \varphi_K - \varphi_A \cong \varphi_{M_2}^{\text{pH}} - \varphi_{M_1}^{\text{pH}} \text{ [28–29]}$</p>
<p><i>Концентрационный элемент</i></p>	<p>Два электрода из одного металла, погружённые в водные растворы, отличающиеся активностями.</p> <p>Схема ГЭ: $-M \mid M^{n+} \parallel M^{n+} \mid M +$ $a_1 < a_2$ $\varphi_M^{c_1} < \varphi_M^{c_2},$ $\varphi_M^{c_1} \text{ и } \varphi_M^{c_2} \text{ рассчитываются по формуле Нернста:}$ $\varphi_M^c = \varphi_M^\circ + \frac{0,059}{n} \lg c_{M^{n+}},$ $E = \varphi_K - \varphi_A = \varphi_M^{c_2} - \varphi_M^{c_1}$</p>
<p><i>Термогальванический элемент</i></p>	<p>Два электрода одного металла, погружённые в водные растворы с одинаковой активностью, но с различной температурой.</p> <p>Схема ГЭ: $-M \mid M^{n+} \parallel M^{n+} \mid M +$ $T_1 < T_2$ $\varphi_M^{T_1} < \varphi_M^{T_2},$ $\varphi_M^{T_1} \text{ и } \varphi_M^{T_2} \text{ рассчитываются по формуле Нернста:}$ $\varphi_M^T = \varphi_M^\circ + \frac{0,000193 \cdot T}{n} \lg c_{M^{n+}},$ $E = \varphi_K - \varphi_A = \varphi_M^{T_2} - \varphi_M^{T_1}$</p>

Из вышесказанного можно делать вывод, что при рассмотрении темы „Гальванические элементы“ объяснение только оригинального элемента Даниэля–Якоби ограничивает понимание студентов о сути процессов, протекающих в гальванических элементах.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sanger, M.J. Common student misconceptions in electrochemistry: galvanic, electrolytic, and concentration cells / M.J. Sanger, T.J. Greenbowe // *Journal of Research in Science Teaching*. – 1997. – No. 34. – P. 377–398.
2. Sanger, M.J. Students' Misconceptions in Electrochemistry: Current Flow in Electrolyte Solutions and the Salt Bridge / M.J. Sanger, T.J. Greenbowe // *Journal of Chemical Education*. – 1997. – Vol. 74. – No. 7. – P. 819–823.
3. Goodwin, A. Conceptual understanding of electricity: galvanic and electrolytic cells / A. Goodwin // *University Chemical Education*. – 2003. – Vol. 7. – No. 2. – P. 59–63.
4. Ogude, N. Electrode Processes and Aspects Relating to Cell EMF, Current, and Cell Components in Operating Electrochemical Cells / N. Ogude, J. Bradley // *Journal of Chemical Education*. – 1996. – Vol. 73. – No. 12. – P. 1145–1149.
5. Ceyhun, I. Chemistry Students Misconceptions in Electrochemistry / I. Ceyhun, Z. Karagolge // *Australian Journal of Education in Chemistry*. – 2005. – Vol. 65. – P. 24–28.
6. Özkaya, A.R. Conceptual Difficulties Experienced by Prospective Teachers in Electrochemistry: Half-Cell Potential, Cell Potential, and Chemical and Electrochemical Equilibrium in Galvanic Cells / A.R. Özkaya // *Journal of Chemical Education*. – 2002. – Vol. 79. – No. 6. – P. 735–738.
7. Özkaya, A.R. Prospective teachers' conceptual understanding of electrochemistry: Galvanic and electrolytic cells / A.R. Özkaya, M. Üce, M. Şahin // *University Chemistry Education*. – 2003. – Vol. 7. – No. 1. – P. 1–12.
8. Yuruk, N. The Effect of Supplementing Instruction with Conceptual Change Texts on Students' Conceptions of Electrochemical Cells / N. Yuruk // *Journal Science Education of Technology*. – 2007. – No. 16. – P. 515–523.
9. Неверов, А.С. О некоторых особенностях преподавания раздела “Электрохимия” студентам технических специальностей / А.С. Неверов // *Методика преподавания химических и экологических дисциплин: Сб. материалов междунар. науч.-метод. конф.; Брест, 24–25 ноября 2011 г. / Брестск. гос. ун-т имени А.С. Пушкина, Брестск. гос. техн. ун-т; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест: БрГУ, 2011. – С. 121–124.*
10. Daniel, J.F. On Voltaic combinations. – *Phil. Trans.*, vol. 126, P. 89–96. // *Electrochemical Science and Technology Information Resource (ESTIR) [Electronic resource]*. – Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio. – Mode of access: <http://electrochem.cwru.edu/estir/hist/hist-18-Daniell-1.pdf>. – Date of access: 20.09.2012.
11. Якоби, Б.С. Работы по электрохимии: сборник статей и материалов / Б.С. Якоби.; под ред. акад. А.Н. Фрумкина. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – 304 с.
12. История учения о химическом процессе / Редкол.: Г.В.Быков [и др.]; отв. ред. Ю.И.Соловьев. // *Всеобщая история химии / АН СССР. Ин-т истории естествознания и техники*. – М.: Наука, 1981. – Вып. 2 – 448 с.
13. Averill, B. *Chemistry. Principles, patterns and applications* / B. Averill, P. Eldredge. – Pearson Benjamin Cummings, 2006. – 1070 p.
14. Petrucu, R.H. *General chemistry: Principles and modern applications* / R.H. Petrucu. – Macmillan Publishing Company, 1989. – 1042 p.
15. Добош, Д. Электрохимические константы. Справочник для электрохимиков / Д. Добош; перевод с англ. и венг. В.А. Сафонова; под ред. Я.М. Колотыркина – Москва: Мир, 1980. – 365 с.
16. Parsons, R. *Handbook of electrochemical constants* / R. Parsons – London: Butterworths Scientific Publications, 1959. – 113 p.
17. McCafferty, Edw. *Introduction to Corrosion Science* / Edw. McCafferty. – Springer, 2010. – 571 p.
18. Portela, C.F. Galvanic cell / C.F. Portela, A. Blumtritt [Electronic resource]. – ECS. – Mode of access: <http://eix.dyndns.org/files/portela2003.pdf>. – Date of access: 20.09.2012.



19. Bradley, J.D. Advanced learning packages. Microelectrochemistry experiments. Manual for learners [Electronic resource]. – UNESCO Database. – Mode of access: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001501/150114e.pdf>. – Date of access: 20.09.2012.
20. Chemistry Experiment Simulations and Conceptual Computer Animations [Electronic resource]. – Chemical Education Research Group, Department of Chemistry, Iowa State University. – Mode of access: <http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/>. – Date of access: 20.09.2012.
21. Brady, J.E. General chemistry: Principles and structure / J.E. Brady – John Wiley & Sons, 1990. – 852 p.
22. Voltaic Cells [Electronic resource]. – Black Gold Regional Schools, Alberta, Canada. – Mode of access: <http://www.blackgold.ab.ca/ICT/Division4/Science/Div.%204/Voltaic%20Cells/Voltaic.htm>. – Date of access: 20.09.2012.
23. Неорганическая химия: в 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / М.Е. Тамм, Ю.Д. Третьяков. – 240 с.
24. Woolf, A.A. To the editor / A.A. Woolf. – Journal of Chemical Education. – 1989. – Vol. 66. – No. 12. – P. 992.
25. Справочник химика: в 6 т. / Под ред. Б.Н. Никольского – 2-е из. перераб. и доп. – М.-Л.: Химия, 1965. – Т. 3: Химическое равновесие и кинетика. Свойства растворов. Электродные процессы. – 1008 с.
26. Zumdahl, S.S. Chemistry / S.S. Zumdahl. – Third Edition. – D.C.: Heath and Company, 1993. – 818 p.
27. Stransbury, E.E. Fundamentals of electrochemical corrosion / E.E. Stransbury, R.A. Buchanan. – ASM International, 2000. – 489 p.
28. Sulcius, A. Interpretation of voltaic cells in chemistry education / A. Sulcius // J. Science Education. – 2008. – Vol. 9. – No. 2. – P. 114-116.
29. Шульчус, А. Расчёт эдс в окислительно-восстановительных процессах / А. Шульчус // *Ķīmijas Izglītība – 2011: Starptautiskas zinātniski metodiskas konferences. Rakstu krājums, Rīga, 2011. gada 14-15. novembris / Latvijas Universitāte, Ķīmijas fakultāte, Ķīmijas didaktikas centrs.* – Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2011. – P. 252-262.

УДК 378.091.2.096:547

**А.Э. ЩЕРБИНА, М.А. КУШНЕР, Т.С. СЕЛИВЕРСТОВА, О.Я. ТОЛКАЧ,
А.Д. АЛЕКСЕЕВ**

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск*

СТРУКТУРА И ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ОСНОВАМ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Современный период развития информационных технологий требует радикального пересмотра основных принципов и методов исторически сложившихся форм классического среднего и высшего образования. В настоящее время в системе технического университетского образования постоянное накопление (заучивание) чрезвычайно большого объема знаний при непрерывно расширяющемся потоке новых научных и технических фактов становится практически неосуществимой задачей. Формирование высококвалифициро-



ванных специалистов, готовых осваивать новые технологические процессы и адаптироваться в условиях их непрерывного совершенствования, требует применения новых образовательных технологий, основу которых составляют различные методы компьютеризации учебного процесса.

Органическая химия – наука, которой свойственна своя в высшей степени логическая структура, которую принято называть «химическим мышлением». Однако в отличие от других наук естественного цикла, это не формально-логическое восприятие научного материала, а образно-логическое, позволяющее осознать коррелятивные связи между реакционной способностью органических молекул и их электронным, пространственным и энергетическим состоянием. Изучение дисциплины в таком ключе способствует выработке понимания, что такое «химический анализ» как процедура (по аналогии с понятием «математический анализ»), позволяющий дифференцированно рассматривать строение органических субстратов, реагентов и интермедиатов с точки зрения теорий электронных смещений и стереохимических особенностей молекул, переходных состояний и механизмов реакций.

Для подготовки квалифицированных специалистов в области органического синтеза на кафедре органической химии осуществляется научная работа по созданию электронного учебного пособия по основополагающим теоретическим разделам органической химии. Инновационной формой электронных методических разработок, на наш взгляд, является переход на модульно-рейтинговый принцип организации учебного процесса. Учебный материал данного раздела был дифференцирован по трем основным модулям: «Классификация, структурная изомерия и номенклатура ациклических органических соединений», «Химическая связь. Стереои́зомерия», «Химическая реакция».

Эффективность этой работы в значительной степени определяется наличием современных компьютерных технологий, позволяющих решать многие педагогические и научно-методические проблемы при изучении дисциплины.

Именно поэтому на первом этапе работы проведен сравнительный анализ функциональных возможностей и интерфейса ряда компьютерных программ для обучения и контроля знаний. По нашему мнению, технологический уровень программы MyTest X в большей степени соответствует требованиям и задачам изучения дисциплины и создания электронного учебного пособия по органической химии в технических университетах.

Изначально нами был разработан, апробирован и внедрен в учебный процесс модуль «Классификация, структурная изомерия и номенклатура ациклических органических соединений». Для этого созданы 5 блоков тематических заданий общим количеством 209, которые подразделены на 5 тем. В каждой теме задания дифференцированы на 2 подуровня, предполагающие вопросы различной сложности. Каждый вариант теста состоит из 10 заданий. Варианты формируются тестирующей программой по случайному признаку из общей базы заданий в момент обращения к программе. Это обеспечивает отсутствие повторяемости вопросов и предопределяет полную индивидуализацию работы каждого студента [1].

Отличительной особенностью заданий всех тем является их комплексный характер, что позволяет осуществить мониторинг знаний студентов при ответах

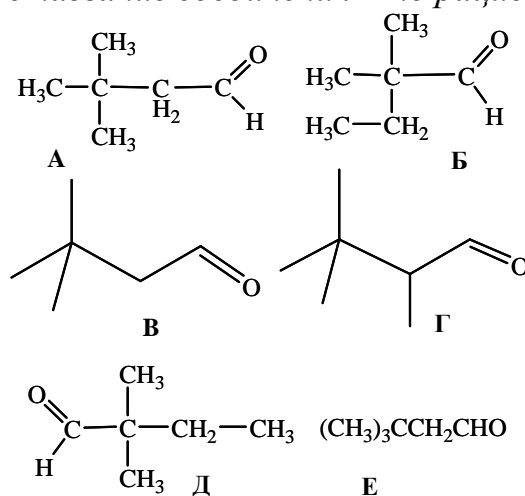


с охватом всех ключевых моментов каждой темы. Выполнение заданий требует от студентов применения как визуальной оценки написанных в электронном варианте формул (молекул, частиц, интермедиатов), так и необходимости прибегнуть к самостоятельному построению молекулярных полных, сокращенных и структурных скелетных формул, анализу их строения и составлению названий веществ по каждой из изучаемых номенклатур. Такой подход нацелен на систематизацию знаний студентов и их применение в разнообразных и нестандартных ситуациях с включением элементов творчества при поиске правильного ответа.

В качестве примера приведем один из вариантов задания, предусматривающего множественный выбор, установление порядка следования, установление соответствия [2]:

Сколько веществ изображено приведенными ниже формулами?

Укажите правильное название соединения А по рациональной номенклатуре.



- 1) неопентилмуравьиный альдегид;
- 2) диметилбутаналь;
- 3) изобутилуксусный альдегид;
- 4) трет-бутилуксусный альдегид;
- 5) втор-бутилуксусный альдегид.

Ответы: 3; 4.

В настоящее время находятся на стадии разработки и апробирования электронные базы двух вышеназванных модулей, включающие 200 и 160 заданий соответственно.

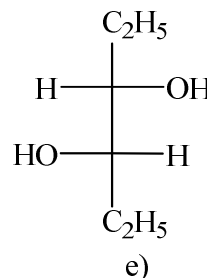
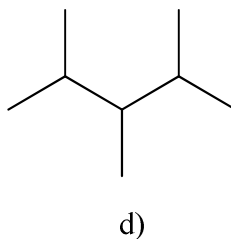
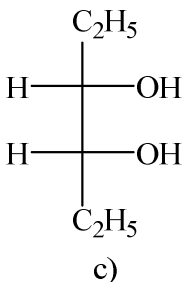
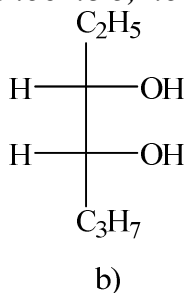
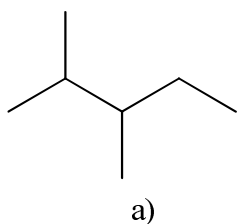
В основу заданий новых модулей положен тот же принципиальный подход: информативность, наглядность, комплексный характер, широта и глубина охвата теоретического материала. Так, на примере одного из заданий по теме «Стереоизомерия» можно видеть, как сочетаются терминологические, обучающие и контролирующие функции, с помощью которых достигаются цели и задачи изучения теоретических разделов дисциплины:

Какие из приведенных соединений:

- 1) содержат асимметрические атомы углерода;
- 2) обладают оптической активностью;
- 3) могут существовать в виде оптически неактивной смеси энантиомеров;
- 4) являются диастереомерами;



5) не обладают оптической активностью, поскольку являются мезоформой?



Ответы:

№ ответа	Условия				
	1)	2)	3)	4)	5)
1	a), b), c), e)	a), b), e)	a), b), c), d), e)	b) и e)	b)
2	a), c), d), e)	a), d), e)	a), c), d), e)	b) и c)	d)
3	a), b), c), e)	b), e)	a), b), e)	c) и e)	c)
4	b), c), d)	a), c), e)	b), c), d), e)	b) и e)	d)

В фазе обучения в компьютерном классе студент может обратиться к обучающему материалу по заданной теме, который включает:

- текст по разделу темы;
- примеры решения задач;
- методические пояснения.

Следует отметить, что в качественно составленных тестах имеется достаточное количество сильных дистракторов, наличие которых служит основой неправильных ответов. Обучаемый убеждается, что вероятность отгадывания правильных ответов очень мала. Это вызывает желание и необходимость подготовиться к контрольному режиму с помощью учебника или конспекта лекций и освоить заново материал данного раздела.

В фазе контроля знаний студенту предлагается:

- фиксированный набор тематических заданий (всего 10), который формируется тестирующей программой по случайному признаку из общей базы заданий в момент обращения к программе

Сущность тестовых заданий (закрытый вариант) состоит не в выборе ответа, а в необходимости поиска решения.

Разработанные масштабные базы заданий и применение компьютерной программы MyTest позволили создать:

- новое электронное учебное пособие по теоретическим основам органической химии, состоящее из трех тематических модулей «Классификация, структурная изомерия и номенклатура ациклических органических соединений», «Химическая связь. Стереизомерия», «Химическая реакция»;



– новый формат практических занятий, сочетающий фазы обучения, тренинга и рубежного контроля знаний.

Работа выполняется при финансовой поддержке Белорусского Республиканского фонда фундаментальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щербина, А.Э. Методологические основы преподавания органической химии при сочетании традиционных и инновационных образовательных технологий / А.Э. Щербина, М.А.Кушнер. Т.С. Селиверстова // Тезисы докладов XIX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. 25-30.09.2011, г. Волгоград, 2011. – Т. 4. – С.524.

2. Щербина, А.Э. Применение компьютерных технологий для модернизации учебного процесса на кафедрах факультета ТОВ. IV. Применение современных информационных технологий на кафедре органической химии / А.Э Щербина, М.А. Кушнер // Труды БГТУ. Сер. VIII, Учеб.-метод. работа. – 2011. – № 8. – С. 173-175.

УДК 378

В.Н. ЯГЛОВ, Г.А. БУРАК, А.А. МЕЖЕНЦЕВ

УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ, ОРГАНИЗАЦИИ, КОНТРОЛЯ И СТИМУЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В СЕМЕСТРЕ

Систематическая, ритмичная работа в течение семестра призвана развивать творческие способности студентов, углублять знания, полученные на лекциях, вырабатывать формы научной организации труда, обучать студентов умению самостоятельно пополнять свои знания, работать с учебной и научной литературой. Поэтому планирование, организация, контроль и стимулирование систематической работы студентов в семестре являются необходимыми составляющими научной организации учебного процесса. Такая система называемая «рейтинговой», она позволяет обеспечить полноценное управление и должную эффективность учебного процесса.

Объем работы по дисциплине «Химия» должен соответствовать требованиям квалификационной характеристики и учебному плану специальности, а также программе дисциплины.

Планирование работы студентов в семестре производится исходя из реального бюджета времени студентов и включает виды занятий, за которые каждый студент получает оценку. К ним относятся: домашнее задание к каждой лабораторной работе, включающие ответы на вопросы по теоретической части раздела курса и решение двух задач. При полном правильном ответе и решении задач своего варианта студент получает 2 балла. Проверка правильного выполнения домашнего задания осуществляется преподавателями в начале лабораторной работы, пока студенты знакомятся с методикой проведения лабораторной работы по методическим указаниям. Далее следует выполнение лабораторной работы, которая, так же как и домашнее задание, индивидуальна и заканчивается цифровым ответом. Если отклонение полученного ответа от стандарта составляет более 15%, студент обязан повторить выполнение лабораторной работы, с



новым веществом или новой навеской. Если же ошибка составляет менее 10%, то студент получает за качественное выполнение лабораторной работы 3 балла. Продолжительность лабораторной работы и оформление отчета составляет 60 минут. После оформления отчета студент обязан защитить лабораторную работу. В качестве защиты студенту предлагается решить по теме лабораторной работы задачу первого уровня сложности (простая задача – уровень А). При правильном решении задачи студент получает 2 балла. Если студент желает получить более высокую оценку, то он обязан решить задачу уровня А за 10 минут. В этом случае студент может при желании получить задачу второго уровня сложности (сложная задача – уровень В), за правильное решение которой в течение 10 минут он может получить дополнительно 3 балла. Для получения зачета по лабораторной работе по трем слагаемым – домашнее задание, лабораторная работа и зачет – студент обязан получить минимально 4,5 балла, т.е. не менее 1,5 балла по каждому виду работ. Повышенное количество баллов по одному из видов работ, за счет снижения оценок по остальным видам не допускается. Таким образом, студент обязан качественно выполнять все 3 вида работ, включенных в лабораторное занятие. Студенты, имеющие задолженности по отдельным видам деятельности: (домашнее задание или защита лабораторной работы), ликвидируют их во внеучебное время до рубежного контроля. В случае пропуска лабораторной работы без уважительной причины студент обязан предварительно заплатить за ее отработку в кассу университета. По вопросам, возникающим при выполнении домашнего задания, или неясностей при решении задач при защите лабораторной работы студент может обратиться до начала лабораторной работы к своему преподавателю или лектору за консультацией. Решение задач уровня А поясняется на лекции, а решение задач уровня В студент изучает самостоятельно.

Типовые задачи с решениями, предлагаемые студенту при защите лабораторной работы, вывешены на стенде кафедры.

На 5, 10, 15-й неделях подводятся итоги работы каждого студента за отчетный период, путем подсчета средней оценки за 4 лабораторные работы (рейтинг). На 6, 11, 16-й неделях проводится письменный рубежный контроль по пройденным темам.

Билет рубежного контроля включает 8 вопросов:

- один теоретический вопрос по пройденным темам;
- 4 задачи уровня А по пройденным темам;
- 3 задачи уровня В по пройденным темам.

На рубежном контроле полные и правильные ответы на теоретический вопрос и задачи уровня В – оцениваются по 1,5 балла каждый, а полные и правильные ответы на задачи уровня А – по 1 баллу. При наличии ошибок в ответах оценки снижаются.

Полученные средние оценки по лабораторным работам и рубежному контролю выставляются каждому студенту в распечатке списка группы, где студенты располагаются в порядке убывания их текущей успеваемости. Распечатки выдаются старостам групп после каждого рубежного контроля. В конце каждого блока тем для каждого студента определяется текущая итоговая оценка. Контрольный средний показатель по всем темам блока рассчитывается как среднее арифметическое показателей по всем формам контроля за данный контрольный период, отмечаются



также задолженности по лабораторным работам и пропуски лекций. Студенты, получившие итоговую оценку за 3 блока тем 6 баллов и выше, освобождаются от сдачи тем этого блока на итоговом экзамене, при условии, что они не имеют задолженностей по лабораторным работам, не имеют пропуска лекций по неуважительной причине и в распечатке у них нет оценок менее 4 баллов.

В конце семестра подсчитывается итоговая оценка за работу в семестре и студент на экзамене сдает только темы блока, по которому он не набрал установленного минимума итоговой оценки.

Экзаменационный билет, если студент сдает три блока тем, включает 8 вопросов:

- три вопроса по теоретической части (по одному вопросу из каждого блока тем) по 1,5 балла за полный и правильный ответ;
- одна задача уровня В – 1,5 балла;
- четыре задачи уровня А – по 1 баллу.

Экзаменационная оценка рассчитывается как среднее арифметическое всех контрольных оценок в семестре, включая экзаменационную.

В конце семестра в каждую группу выдается распечатка с указанием списка группы и всех оценок, полученных студентами в течение семестра.

После второго рубежного контроля лучшие студенты получают темы рефератов по актуальным вопросам химии в своей будущей специальности. При написании реферата, для поиска необходимой информации студент использует периодические издания и интернет. Это работа также находит отражение в экзаменационной оценке.

Если итоговая оценка после второго рубежного контроля составляет 8 баллов и выше, то он при желании может быть освобожден от третьего рубежного контроля с оценкой, равной третьему рейтингу.

Если изучение курса химии заканчивается зачетом, то студенту на зачете предлагается билет, в котором содержится 10 задач. Число задач, обязательных к решению, зависит от итоговой оценки за работу студента в течение семестра. Чем ниже итоговая оценка студента, тем больше задач он обязан решить для получения зачета.

Используемая нами система позволяет реализовать соревновательный характер процесса обучения и активизировать познавательную деятельность студентов.

УДК 54(076)

Н.П. ЯЛОВАЯ, П.П. СТРОКАЧ

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

Современные экологические проблемы не знают и не признают национальных, религиозных или иных границ. На современном этапе они уже не могут быть решены без последовательной и систематической работы по экологическому образованию и воспитанию, которая способствует экологизации глобального мышления и формированию экологической культуры государств, народов, каждого конкретного жителя планеты.



Экологическое образование в Республике Беларусь ставит своей целью формирование ответственного отношения молодого поколения к окружающей среде, воспитание активной гражданской позиции по отношению к сохранению среды обитания. Непрерывность процесса экологического образования является основной гарантией формирования нового глобального экологического мышления.

На уровне школьного обучения учащиеся овладевают знаниями о закономерностях природных и социальных систем, которые обеспечивают безопасную жизнедеятельность в окружающей среде. Характерной особенностью вузовского экологического образования является дальнейшее развитие общетеоретических знаний в сочетании с практическими умениями и навыками, необходимыми будущим специалистам хозяйственного комплекса в их производственной деятельности.

В процессе школьного обучения важную роль в понимании многих современных экологических вопросов играет участие в образовательном процессе специалистов-практиков, ученых, преподавателей вузов, что позволяет широко представить научные основы охраны окружающей среды в широких и разносторонних связях, с учетом факторов глобального, регионального и локального уровней.

Рассмотрение региональных экологических проблем школьниками в пределах высших учебных заведений стимулирует их самостоятельную деятельность по сбору и анализу фактов экологического характера; позволяет принимать собственные решения по выявленным результатам; формирует выбор будущей профессии. Привлечение школьников к проведению экологической научной работы в высшем учебном заведении позволяет успешно формировать элементы экологических навыков и умений, принимать участие в количественном эксперименте и получать собственные результаты.

На кафедре инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета научно-исследовательскими экологическими работами совместно со студентами вуза занимаются школьники гимназий и лицеев.

Организация совместной учебно-исследовательской работы студентов и школьников (УИРСиШ), проводимая преподавателями кафедры инженерной экологии и химии (ИЭиХ) Брестского государственного технического университета, направлена на формирование у них творческого мышления, повышение качества подготовки, привитие им навыков самостоятельности, стремления и умения разбираться в потоке научно-технической информации, активно использовать рекомендации науки и внедрять ее достижения в практику.

К проведению научных исследований на кафедре привлекаются наиболее активные и целенаправленные студенты и школьники, которых волнуют экологические проблемы и защита окружающей среды от антропогенных воздействий.

В отличие от лабораторных и практических работ, в которых, как правило, воспроизводятся известные факты, закономерности и явления, учебно-исследовательская работа, проводимая с обучающимися, ставит своей задачей изучить новые факты и закономерности, выявить новые связи или уточнить ранее известные.

В основе исследования лежит самостоятельный метод познания, который позволяет студенту проникнуть в сущность явлений и использовать изучаемые закономерности в эксперименте.



Участвуя в научном поиске, ребята проявляют интерес не только к предмету исследования, но и к дополнительным знаниям в этой области, в частности по экологии, добываемым в процессе самообучения.

Начинать эксперимент необходимо с определения цели и выбора объекта (темы) исследования. В области экологии целью исследований могут быть экологический мониторинг и индикация загрязнений, улучшение и интенсификация технологических процессов, оказывающих антропогенную нагрузку на окружающую среду, усовершенствование существующих методов технологии очистки атмосферного воздуха и воды и др.

Объект (тема) исследования во многом определяется поставленной целью. Он должен быть актуальным, носить конкретный характер и соответствовать, с одной стороны, программе курса изучаемой дисциплины, а с другой – тематике госбюджетных и хоздоговорных работ на кафедре и тематике научной работы преподавателей.

По глубине и тщательности разработки темы судят о качестве исследования. Тема исследования должна соответствовать материальной базе, которой располагает исполнитель.

В последние годы УИРСиШ на кафедре ИЭиХ выполнялась по следующим темам: «Биоиндикация загрязнений окружающей среды», «Экологический мониторинг качества воды реки Мухавец». Недостатком проведения УИРСиШ на нашей кафедре является изучение экологических дисциплин в течение одного, максимум двух семестров, поэтому планирование и проведение эксперимента возможно только в течение этого короткого времени.

Определив цель и выбрав тему исследования, необходимо тщательно и полностью изучить материалы научных исследований, проведенных ранее в этом направлении и, критически проанализировав их, выяснить, что уже достигнуто и разработано, какие оригинальные направления и творческие замыслы развивались для решения поставленной задачи, какие есть противоречия, недоработки и неясности. Для этого необходимо ознакомиться с основной и дополнительной литературой по выбранному направлению, изучить и подготовить аналитический обзор. Для подготовки обзора можно предложить работы отечественных и иностранных исследователей, осуществить поиск информации в Интернете. Обзор позволяет исключить повторение уже сделанного, выбрать наиболее правильное направление достижения цели исследования, наметить рабочую гипотезу, разработать программу и методику исследования. Поиск информации должен быть закончен составлением списка литературных источников.

Следующий этап работы – теоретическое осмысление литературы по изучаемому объекту, сопоставление известных методов исследования, качества и точности результатов, достигнутых разными способами, и, наконец, выбор наиболее рациональной и возможной в конкретных условиях методики эксперимента.

Изучив информационные материалы, студент и школьник составляет программу, план и методику исследований и приступает к научной работе. На первых порах особенно необходима тщательная опека преподавателя.

Научное исследование должно состоять из теоретической и экспериментальной части, так как в основе теоретических исследований лежит опыт, а обобщение опытных данных развивает теорию.



Методика исследований должна учитывать такие моменты, как планирование количества опытов и измерений, определение затрат времени и средств, составление плана работ, оборудование.

Различают общую и частные методики исследования. Если методика относится ко всему исследованию и представляет собой основные способы и приемы, она является общей. Иногда для отдельных опытов или серии их требуются специальные способы или приемы исследования, в таких случаях разрабатываются частные методики, дополняющие общую.

Важное место в методике исследований занимает планирование количества опытов. Оно должно быть таково, чтобы полученные результаты дали возможность выявить действительную функциональную зависимость между изучаемыми величинами. Если функциональная зависимость ожидается прямолинейной, достаточно двух-трех опытов. Если же она представляет собой комбинацию прямых и кривых линий, то каждый перегиб необходимо описать не менее чем тремя опытами, каждый участок, близкий к прямолинейному, – двумя опытами; на участках, где зависимость почти не меняется, поставить два конечных опыта.

Количество повторностей опытов (измерений) должно обеспечить их необходимую надежность. Обычно тройной повторности достаточно для вероятного получения тех же результатов при новых измерениях исследуемой величины или при повторении опыта в аналогичных условиях. Однако при больших относительных колебаниях измеряемой величины и при необходимости получить надежные результаты измерений количество повторностей опытов увеличивают.

В процессе планирования опытов рассчитывают время, необходимое для их проведения, и трудоемкость.

Для определения трудоемкости опытов время, затрачиваемое на исследование, умножают на количество исследователей. Однако фактически этот срок будет значительно большим, так как ко времени, затраченному непосредственно на исследования, необходимо прибавить время, затраченное на подготовку опытов. Как показывает практика, на подготовку к опытам затрачивается столько же времени, сколько и на их проведение, а иногда и больше.

План опытов составляют в виде таблицы, столбцы аргументов в которой характеризуют серии и градации опытов, а строки – количество опытов, общие затраты времени и труда.

На основании проведенных расчетов разрабатывают календарный график опытов, в котором указывают точные сроки их проведения с учетом затрат времени на предварительную обработку полученных результатов.

К проведению опытов тщательно готовятся. Прежде всего, в соответствии с методикой и планом опытов оформляют лабораторный журнал, в котором указывают даты проведения опытов, объект исследования, используемые основные приборы и оборудование, а также условия проведения экспериментов.

До начала опытов необходимо произвести выбор, проверку, тарировку оборудования, измерительной техники, подготовить материалы, рабочее место и т. д.

Экспериментальная установка и аппаратура, которые обязательно тарируются до и после окончания опытов, должны быть надежны, точны и безотказны в работе.



Помимо аппаратуры, в качестве средств регистрации изучаемого процесса могут применяться фотографирование, киносъемка, схемы или эскизы, объясняющие идеи эксперимента, принцип действия установки и введенные обозначения, описание явления или изучаемого процесса.

При проведении экспериментов очень важно сразу же записывать все сделанное. Записи ведут по заранее составленному плану в соответствии с методикой работы, аккуратно, полно, четко, без первоначальной обработки. Нельзя допускать нечетких формулировок, записей на обрывках бумаги, а также производить даже простые арифметические расчеты в уме прежде, чем записать результат измерения. В записях отводится место и для замечаний к опыту.

В процессе постановки опытов никогда не следует пренебрегать регистрацией разных отклонений или явлений, кажущихся иногда нехарактерными и случайными, так как они могут в дальнейшем объяснить много и даже быть исходным звеном открытия новых свойств и закономерностей.

Нельзя выбраковывать те записи измерений, которые на первый взгляд кажутся ошибочными. Лучше в графе «Замечания» сделать отметку, почему именно эту запись следует считать браком.

Желательно результаты измерений записывать в виде таблиц. В каждом столбце таблицы указывается название и символ соответствующей величины и единица измерения. Для удобства следует придавать единице измерения такой десятичный множитель, чтобы записываемые значения были заключены в интервале примерно от 0,1 до 1000. Например, общую жесткость исследуемой воды, выраженную в миллиграмм-эквивалентах на литр, в таблице можно записать так: J_0 , мг-экв/л.

Результаты каждого опыта необходимо обрабатывать сразу же после его проведения. Если это затруднительно, итоги опытов подводят в конце дня. Вычисления производят последовательно, не спеша, внимательно и аккуратно, чтобы избежать арифметических ошибок. Данные эксперимента каждый студент оформляет самостоятельно лично в свой рабочий журнал.

Закончив учебно-исследовательскую работу, необходимо правильно обработать результаты эксперимента и сопоставить их с нормативными стандартами, определить эффективность проведенной научной работы, грамотно и содержательно ее оформить, написать доклад.

К оформлению научной работы предъявляются следующие требования:

- четкость построения изложенного материала,
- логическая последовательность работы,
- убедительность аргументации,
- краткость и точность формулировок, исключая возможность субъективно и неоднозначно толковать результаты эксперимента,
- доказательства выводов и обоснованность рекомендаций.



Законченная научная работа должна включать: реферат, введение, аналитический обзор и обоснование выбранного направления, методику исследований, результаты эксперимента, анализ результатов, выводы и предложения, список использованной литературы, приложения.

Каждый представляет свою работу индивидуально. Итоги совместной научно-исследовательской работы желательно подводить на студенческой научно-технической конференции, а также публиковать в сборниках научных работ.

Хочется отметить большую роль в проведении УИРСиШ организации рабочего места и помещения, где проводится эксперимент, ведется обработка полученных данных. Лаборатории, в которых проводится исследовательская работа, должны быть укомплектованы новейшим оборудованием и приборами, модельными установками, химическими реактивами и посудой, а студенты обеспечены необходимой справочной, научно-технической литературой и периодическими изданиями по специальности. Особое внимание следует уделять технике безопасности работы и эстетическому оформлению лаборатории.

Таким образом, совместная учебно-исследовательская работа студентов и школьников дает возможность:

- самостоятельно проявлять свое участие в научном эксперименте, делать выводы и обобщения по полученным результатам;
- проводить сравнительный анализ, давать собственную независимую оценку результатам;
- проявлять интерес не только к предмету исследования, но и к дополнительным знаниям в изучаемой области, добываемым в процессе самообучения;
- выступать на научно-практических и научно-технических конференциях перед аудиторией, докладывая результаты проделанной научной работы.

Результаты совместных работ неоднократно представлялись ребятами на студенческих конференциях, республиканских, областных и городских конкурсах юных экологов, международном конкурсе научных работ школьников «Колмогоровские чтения в МГУ имени М.В. Ломоносова». Самостоятельный практический научный поиск актуализирует экологические знания и ценностные ориентации, выражение впечатлений, отношения, выдвижение идей, объяснение причин возникновения и путей решения той или иной экологической проблемы.

Непосредственное участие школьников и студентов в практической деятельности по защите и улучшению окружающей среды, по пропаганде экологических знаний является решающим в современном экологическом образовании.

Таким образом, содержание экологического образования может в полной мере реализовываться только на основе непрерывного преемственного обучения. Подобная взаимосвязь обеспечивает формирование не только знаний, но и умений, а также опыта принятия решений и привычки ответственного поведения личности. Этот опыт складывается в процессе постоянного общения с окружающей средой.



УДК 378

Н.Д. ЯРАНЦЕВА

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет», г. Витебск*

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Повышение качества подготовки специалистов с высшим фармацевтическим образованием является необходимым условием успешного решения задач, стоящих перед здравоохранением. Требования к профессиональной деятельности провизора и магистра фармации, его умению применять полученные в вузе знания при решении практических задач постоянно возрастают. Расширение сферы фармацевтической деятельности потребовало изменений, как в системе организации высшего фармацевтического образования, так и в содержании учебного процесса.

Изучению аналитической химии на фармацевтическом факультете уделяется значительное внимание, так как знание основ химического анализа позволяет студентам успешно применять полученные знания и практические навыки на профильных кафедрах (фармацевтическая химия, токсикологическая химия, технология лекарственных средств, фармакогнозия). Учитывая различную химическую подготовку студентов, в учебном процессе выделены основные теоретические вопросы, которым уделяется особое внимание. К таким вопросам следует отнести: протолитические равновесия, равновесия комплексообразования, окислительно-восстановительные равновесия, методы разделения и концентрирования и др. Знание основных положений протолитической теории кислот и оснований, равновесий комплексообразования, окислительно-восстановительных равновесий, основ химических методов обнаружения неорганических и органических веществ необходимо для правильного проведения как качественного, так и количественного анализа различных объектов.

На лабораторных занятиях по качественному анализу студенты изучают характерные аналитические реакции ионов и проводят дробный анализ их смесей. Предусмотрены работы по экстракционному и хроматографическому методам разделения веществ. Студенты выполняют контрольные работы по анализу смесей ионов, решают расчетные задачи, оформляют письменные контрольные работы, сдают коллоквиумы. На лабораторных занятиях рассматриваются основы и осваиваются практические навыки методов химического анализа – кислотно-основного, комплексонометрического, осадительного и окислительно-восстановительного титрования.

Среди инструментальных методов, применяемых в фармацевтическом анализе, основное место занимают спектроскопические, хроматографические и электрохимические методы. Классификация, теоретические основы этих методов рассматриваются на лекциях. На лабораторных занятиях студенты осваивают методики количественного определения веществ инструментальными методами (спектрофотометрия, флуориметрия, газовая хроматография и др.).

Расчет результатов анализа, статистическая обработка результатов измерений, сравнение воспроизводимости результатов, проверка правильности методики анализа и другие практические навыки и умения способствуют достижению основной цели лекций и лабораторных занятий – формирование у студен-



тов знаний теоретических основ химического анализа, освоение основных приемов и методов, предусмотренных программой по аналитической химии для фармацевтических высших учебных заведений.

В процессе обучения аналитической химии на кафедре токсикологической и аналитической химии УО «ВГМУ» используются элементы дистанционного обучения. В качестве «электронной оболочки» применяется система управления обучением (LMS) Moodle. Выбор этой системы обусловлен тем, что она имеет широкий набор возможностей: различные опции формирования и представления учебного материала, проверки знаний и контроля успеваемости, общения и организации ученического сообщества, активное вовлечение учащихся в процесс формирования знания и их взаимодействие между собой, мощные подсистемы глоссария и форума, позволяет реализовать проекты различных уровней сложности, мультязычный интерфейс, программное обеспечение с открытыми исходными кодами под лицензией GPL (возможность бесплатного использования системы, ее изменения в соответствии с нуждами учебного заведения и интеграции с другими продуктами).

Дистанционный курс «Аналитическая химия» включает в себя нормативные документы дисциплины, теоретический и практический разделы, блок контроля знаний, справочные и вспомогательные материалы.

Нормативные документы дисциплины - учебные планы (типовой и учебный), расписания лекций и занятий, календарно-тематические планы, графики отработок и консультаций, проведения итоговых и письменных работ. Эти документы представлены либо в виде прикрепленного файла в формате Word, либо в виде веб-страницы. Студенты могут ознакомиться с ними, скачать, но не имеют возможности редактировать эти документы.

Теоретический раздел представлен курсом лекций «Аналитическая химия для будущих провизоров». Каждая лекция – это отдельная веб-страница с текстом, рисунками, гипертекстовыми ссылками на другие ресурсы. Курс лекций необходим студентам для самоподготовки к занятиям, что особенно важно при недостаточной обеспеченности учебной литературой. Также теоретический раздел включает методические указания по изучению учебного курса, выполнению контролируемой самостоятельной работы, практических и контрольных работ, семинарских занятий. Все методические указания даны в виде прикрепленного файла и доступны для распечатки. Контроль знаний самостоятельной работы студентов осуществляется с использованием элемента курса «Задание», при этом преподаватель предлагает к решению задачу, которая требует от студента подготовить ответ в электронном виде (в любом формате) и загрузить его на сервер. Типичными заданиями по аналитической химии являются ситуационные задачи. Модуль позволяет преподавателю ставить оценки за полученные ответы, а также давать комментарии и указывать студенту на неточности в решении. Кроме того, по некоторым темам студентам предлагается теоретический материал в виде элемента «Лекция» (в некоторых версиях Moodle имеет название «Занятие», «Урок»). Учебный материал выдается по частям, в конце каждой части задаются вопросы и, в зависимости от ответов, процесс обучения направляется по той или иной ветви изучения материала. Можно организовать с использованием страниц вопросов процесс тестирования студентов, проверять их уровень, направляя тесты по тому или иному пути.



Практический раздел дистанционного курса «Аналитическая химия» включает в себя лабораторный практикум, представленный прикрепленными файлами. Каждый отдельный файл – это документ, в котором указана тема занятия, знания, умения и навыки, которые получит студент в ходе выполнения лабораторной работы, вопросы для подготовки, ситуационные задачи по теме и алгоритм решения типовых задач, подробное описание хода лабораторной работы и пример оформления лабораторного журнала. Раздел, посвященный систематическому качественному анализу, включает видеофрагменты химических реакций, сопровождающиеся комментариями преподавателя по методике и особенностям проведения реакций. Особенно важно, что студенты имеют возможность наблюдать реакции, которые они не проводят на занятии (например, требующие ядовитых, труднодоступных или дорогостоящих реактивов). В данный момент ведется работа над виртуальным практикумом по аналитической химии.

Блок контроля знаний включает тесты по каждому занятию. Тест в системе Moodle всегда состоит из группы подобранных преподавателем вопросов. Вопросы сами по себе не могут быть использованы непосредственно в контексте курса, только в составе теста. Таким образом, сначала разработчики курса составили множество (банк) вопросов, а затем конструировали из них тесты. База вопросов курса «Аналитическая химия» содержит 693 вопроса. Для удобной работы с вопросами база имеет иерархическую структуру, которая в системе Moodle обозначена как «категории вопросов», т.е. группа вопросов, объединенных по какому-либо признаку, в данном случае, по тематике. Любая категория вопросов также содержит внутри себя подкатегории. Подобная организация позволяет включать в тесты в случайном порядке вопросы только из нужных категорий. Эта организация нужна в тех случаях, когда требуется создать тест из вопросов, относящихся к части курса, например, при получении срезов знаний по дисциплине, при фронтальном опросе перед/после проведения занятия, при использовании стимулирующих вопросов во время занятий. Подкатегории также используются для ранжирования сложности вопросов. К простым вопросам можно отнести вопросы: «В закрытой форме (множественный выбор)», «Верно/Неверно», «На соответствие» – там, где оценка (в «сырых» баллах) не превышает 1 - 2 балла. К вопросам средней сложности можно отнести: «Вычисляемый», «Короткий ответ», «Числовой» – там, где оценка (в «сырых» баллах) не превышает 3 - 5 баллов. К сложным вопросам можно отнести вопросы: «Coordinates question (Координатный вопрос)», «Embedded answers (Внедренные ответы)» – там, где оценка (в «сырых» баллах) превышает 5 баллов. Но это деление условное, потому что только преподаватель имеет право определить вес вопроса. Стандартизированная процедура проведения контроля знаний обеспечивает равные условия и единые критерии оценивания для всех экзаменуемых. Результат контроля объективен, потому что ответ тестируемого студента сравнивается с эталоном и отсутствуют субъективные факторы, влияющие на оценку.

Блок «Справочные и вспомогательные материалы» содержит список рекомендуемой основной и дополнительной литературы по аналитической химии, отдельно указана литература, имеющаяся в библиотеке УО «ВГМУ». Кроме того, используется модуль «Глоссарий», содержащий список определений, подобный словарю. Записи глоссария могут быть просмотрены в различных форматах, он позволяет преподавателям экспортировать записи из одного глоссария в другой в пределах одного курса, а также автоматически создавать ссылки



на эти записи. Для изучения качества курса «Аналитическая химия» создана анкета посредством модуля «Опросник», в которой студентам предлагается ответить на ряд вопросов, выясняющих их взгляд на организацию курса. Результаты анкетирования обсуждаются коллективом кафедры, на их основании происходит корректировка курса. Все вопросы создания новых элементов курса обсуждаются с заведующим кафедрой и ведущими специалистами. Для студентов разработана памятка для работы в системе СДО Moodle.

Проблема организации дистанционного обучения многопланова и чрезвычайно сложна. В частности, существует проблема инфраструктуры информационного обеспечения студента, для решения которой необходимо учитывать: оптимальность расположения учебной информации, структуру и композиции самого учебного материала, наиболее оптимальные формы обратной связи при дистанционном обучении. Немаловажен экономический вопрос, вопрос условий доступа к определенным курсам или их модулям, размещенным на различных серверах, целесообразность размещения различных видов учебной информации на Web-страницах, технические, педагогические, экономические вопросы. Все они, как правило, в каждом конкретном случае решаются в соответствии с особенностями групп обучаемых, специфики конкретного курса учебной дисциплины и цели обучения. Еще более сложная проблема - защита авторского права разработчиков курсов, а также открыт вопрос и о сертификации обучающих курсов.

Тем не менее, опыт применения элементов дистанционного обучения в преподавании аналитической химии позволяет сделать выводы о том, что дистанционное обучение расширяет возможности преподавателя и позитивно влияет на обучаемого, повышая его творческий и интеллектуальный потенциал за счет самоорганизации, стремления к знаниям, умения взаимодействовать с компьютерной техникой и самостоятельного принятия ответственных решений.

Таким образом, активное внедрение дистанционного обучения в преподавание химических дисциплин позволит достаточно эффективно удовлетворить потребность в качественной и более доступной химической информации, что особенно актуально для слушателей подготовительного отделения, студентов заочной формы обучения и последиplomного образования.

УДК 54 + 37.012

Л.В. ЯСЮКЕВИЧ, А.П. МОЛОЧКО

*УО «Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники», г. Минск*

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ШКОЛА – УНИВЕРСИТЕТ»

Трудности, стоящие перед педагогами-химиками в технических вузах, обусловлены целым рядом факторов. С одной стороны – выходом химической науки и её прикладных аспектов на высочайший технологический наноуровень, на создание материалов, не имеющих природных аналогов или превосходящих природные по своим параметрам. С другой стороны – недостаточным усвоением начальных фундаментальных знаний по химии в средних школах. Это негативно отражается на уровне химических знаний абитуриентов, ставших студентами нехимических вузов.



Период адаптации первокурсников к вузовскому образованию приходится на первый месяц после 1 сентября, и остаточные знания по химии у всех студентов разительно отличаются. Перед преподавателем стоит задача не только выровнять базовый уровень знаний начинающих студентов, но и постоянно работать по усилению их мотивации на дальнейшее изучение непрофильного предмета. В Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники студенты первого курса большинства специальностей изучают химию в первом семестре в качестве общеобразовательной дисциплины и существуют проблемы, связанные с низким качеством подготовки студентов-первокурсников. Химия наряду с другими естественными науками составляет основу теоретической подготовки студентов для изучения общетехнических и специальных дисциплин в техническом университете [1]. Однако естественнонаучные дисциплины как школьники, так и студенты считают самыми трудными. Проблемы их изучения могут не только препятствовать адаптации, но и привести к отчислению из вуза в первую сессию [2]. Для формирования целостного учебно-воспитательного процесса в рамках непрерывного образования в системе «школа – технический университет» и с целью выявления причин низкой успеваемости и определения механизмов коррекции на кафедре химии проводится входной контроль знаний и анкетирование студентов 1-го курса.

Для успешного осуществления образовательного процесса во всем его многообразии всё актуальнее становится аналитический контроль его текущего состояния и результативности учебного процесса. Поэтому появляется необходимость в организации информационно-аналитической работы, основным инструментом которой должна стать система мониторинга образовательного процесса. Именно мониторинг учебного процесса имеет непосредственное отношение к образовательной технологии, так как он является системой сбора и использования такой информации, без которой невозможно построение управляемого, технологичного учебного процесса. В настоящее время без непрерывного слежения за обучением каждого ученика эффективное управление учебным процессом невозможно. Его можно обеспечить только на основе непрерывного потока информации о реальном состоянии объекта в данный момент и тех процессах, которые обеспечивают динамическое равновесие системы или угрожают его нарушить.

Для мониторинга любой системы необходимо оценить первоначальное состояние этой системы, поэтому на начальном этапе обучения необходимо определить базовый уровень химических знаний каждого учащегося с использованием входной тестовой контрольной работы. Адаптационное обучение студентов первого курса, включающее обязательный входной контроль знания, как способ осуществления непрерывности образования по непрофильному предмету – эффективная форма повышения качества знаний на переходном этапе от школы к вузу.

Выявление знаний или незнаний студентов разных специальностей проводят с помощью тестовых заданий, отличающихся сложностью и количеством заданий. Так, для разработки тестовых заданий входного контроля знаний студентов 1 курса по дисциплине «Химия» были выявлены ключевые понятия школьного курса химии за 7, 8, 9 (кроме органической химии) и 10-й классы, которые и положены в основу диагностической программы. Ее сущность заключается в установлении различных логико-функциональных отношений между ключевыми понятиями химии. Подобная же деятельность лежит в основе



процесса обучения. Их смысловое соответствие означает, что недостаточный уровень усвоения каких-либо понятий или выполнения умственных действий в процессе диагностирования с неизбежностью ведет за собой аналогичные нарушения в учебной деятельности. Диагностические задания для нехимических специальностей университета с минимальным количеством занятий (8 лекций, 4 лабораторных работы) включают в себя относительно простые вопросы по основным разделам неорганической химии, изучаемой в средней школе: «Атомно-молекулярная теория», «Основные классы неорганических соединений», «Растворы электролитов», «Окислительно-восстановительные реакции». Тесты включают 15 заданий: формулы и названия соединений; расчет количества вещества на основании закона Авогадро; интерпретация информации, заложенной в уравнении химической реакции – понятие индекса, коэффициента, формулировка химических формул; уравнения электролитической диссоциации солей, кислот и оснований; определение степеней окисления элементов в соединении. Задания выполняются фронтально. Время выполнения составляет 7–10 минут. Правильный ответ оценивается в 1 балл, неправильный – 0 баллов. Таким образом, максимально набираемая сумма составляет 15 баллов, которая принимается за 100%. Результаты входной тестовой контрольной работы обязательно обсуждаются со студентами в учебных группах и проставляются в рабочем учетном журнале преподавателя. Преподаватель, вооруженный подобной информацией, наиболее эффективно сможет ее использовать для индивидуального подхода в оценивании не только знаний студента, а и динамики роста уровня обученности. Как показывает практика проведения входного контроля знаний, студенты охотно и заинтересованно относятся к входному тестированию, поскольку в самом начале изучения дисциплины видят свои недоработки школьного базового уровня знаний и могут в соответствии с этой информацией и с помощью преподавателя выстроить личную образовательную траекторию.

В качестве примера приведем один из вариантов тестового задания входного контроля знаний студентов 1 курса по дисциплине «Химия».

Вариант тестового задания:

1. Отметьте физические явления:

- а) притяжение магнитом железных предметов;
б) известкование почв; в) разряд молнии; г) дыхание.

2. Химическое изменение вещества происходит в следующих процессах:

- а) притяжение магнитом железных предметов;
б) известкование почв; в) разряд молнии; г) дыхание.

3. Установите число простых веществ в ряду:

фосфор, азот, кремний, мел, радон, мрамор

- а) 4 б) 3 в) 2 г) 5.

4. Установите число сложных веществ в ряду:

фосфор, азот, кремний, мел, радон, мрамор

- а) 4 б) 3 в) 2 г) 5.

5. Что показывает уравнение химической реакции $2Mg_{(m)} + O_{2(g)} = 2MgO_{(m)}$:

а) взаимодействие 2 моль Mg и 1 моль O_2 ;

б) взаимодействие 2 моль Mg и 2 моль O_2 ;

в) взаимодействие 2 г Mg и 1 л O_2 ;

г) взаимодействие 48 г Mg и 22,4 л O_2 ?



6. Какое количество вещества (моль) содержится в оксиде азота NO массой 60 г:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4?

7. Какие вещества, взятые в количестве 3 моль при 298 К и давлении 101,3 кПа, занимают одинаковый объем:

- а) хлорид натрия; б) водород; в) хлор; г) сульфат натрия?

8. Определите степень окисления хрома в соединении $KCrO_2$:

- а) +2; б) +3; в) -2; г) 0.

9. Сложные неорганические вещества обычно делят на четыре важнейших класса:

- а) металлы, неметаллы, кислоты, соли;
б) оксиды, основания, кислоты, соли;
в) оксиды, пероксиды, кислоты, соли.

10. Водный раствор $NaCl$ электронейтрален. К этому раствору добавили нитрат серебра и осадили все ионы Cl^- . Каков заряд полученного раствора:

- а) положительный; б) отрицательный; в) электронейтрален?

11. Укажите вещества, расположенные в последовательности оксид – гидроксид – соль:

- а) $H_2O - LiOH - KHCO_3$; б) $P_2O_5 - ZnSO_4 - Ba(OH)_2$;
в) $OF_2 - NaOH - PbI_2$; г) $CaO - H_2CO_3 - NaOH$.

12. Двухосновными кислотами являются:

- а) соляная; б) азотная; в) серная; г) угольная?

13. Отметьте уравнение экзотермической реакции:

- а) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$; $Q > 0$;
б) $2CO_2 = 2CO + O_2$; $Q < 0$;
в) $4HCl + O_2 = 2Cl_2 + 2H_2O$; $Q > 0$;
г) $2H_2O = 2H_2 + O_2$; $Q < 0$.

14. Когда нейтральный атом превращается в анион, то:

- а) заряд ядра атома уменьшается; б) заряд ядра атома не изменяется;
в) возрастает число электронов в атоме; г) заряд ядра атома возрастает?

15. Что представляет процесс $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$:

- а) окисление; б) восстановление; в) процесс отдачи электронов;
г) процесс присоединения электронов?

По результатам тестирования все студенты в группе ориентировочно делятся на 3 подгруппы: наиболее успешные (> 70% максимальной суммы баллов); средние по успешности (40 – 50%); наименее успешные (20 – 40%). Таким образом, практически с первых дней как студент, обладающий хорошей химической школьной подготовкой и желающий углубить и расширить свои знания, так и студент, которому для усвоения программы требуется дополнительное внимание, попадают в поле зрения преподавателя. По числу студентов, составляющих подгруппы, преподаватель определяет адекватный уровень изложения учебного материала. По результатам входной контрольной работы студентам предлагаются индивидуальные задания, позволяющие ликвидировать обнаруженные проблемы, что дает возможность в дальнейшем плодотворно работать с группой. Выполнение индивидуальных заданий контролируется преподавателем. Для оказания помощи организуются дополнительные консультации. Если студент сам не может проанализировать, какие понятия школьного курса усвоены недостаточно, преподаватель помогает провести данный анализ. Парал-



лельно это собеседование дает возможность преподавателю, дополнительно к входной контрольной, выявить пробелы в знаниях и наметить пути их устранения. Сравнивая результаты с самооценкой студентов, преподаватель может выявить резерв учащихся, которые позволят в целом повысить показатели успеваемости. Таким образом, проводится планомерное диагностическое отслеживание процесса индивидуального развития каждого учащегося. По данным диагностического мониторинга устанавливаются причины низкой мотивации к изучению предмета, низкой успеваемости по предмету и уровень адаптированности к учебной работе в вузе. В соответствии с анализом сложившихся тенденций разрабатываются корректирующие действия: разработка лекционного материала, адаптированного к уровню восприятия аудитории, поиск оптимальной последовательности изучения тем, поиск методов индивидуализации и активизации обучения, разработка и анализ методов контроля знаний.

Адаптационное обучение с использованием входного контроля знаний оказалось правильным с методической точки зрения и способствовало восполнению пробелов в знаниях курса химии, которые были характерны для учащихся после окончания школы. Такое обучение устраняет неравенство в исходных позициях студентов с разной степенью начальной подготовки и по возможности преодолевает барьер между школьной и вузовской программами обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ясюкевич, Л.В. Актуальные вопросы химического образования в техническом университете / Л.В. Ясюкевич. – Фундаментальные исследования. – Москва: 2009. – №5. – С. 75-77.
2. Виноградова, А.А. Адаптация студентов младших курсов к обучению в вузе / А.А. Виноградова // Образование и наука. Известия Уральского отделения Российской академии образования. – 2008. – № 3 (51). – С. 37-48.

УДК 54 + 37.012

Л.В. ЯСЮКЕВИЧ

УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск

ВОСКРЕСНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КАК СВЯЗУЮЩЕЕ ЗВЕНО В СИСТЕМЕ «ШКОЛА – ТЕХНИЧЕСКИЙ ВУЗ»

Переход уклада жизни и сознания учащегося от «школьного» к «университетскому» одна из самых обсуждаемых проблем последних лет. Разрыв среднего и высшего образования наиболее отчетливо виден в таких предметах, как математика, физика, химия. В связи с большими пробелами в школьных знаниях, преподавание химии в техническом университете начинается с повторения школьного курса, т. е. с отступлением от требований государственных образовательных стандартов, которые не предусматривают изучение в вузах элементарных понятий и законов. Реальность этой серьезной проблемы можно продемонстрировать данными входного контроля знаний по химии студентов-первокурсников БГУИР (рис.1).

Как видим, на сегодняшний день результативность входного тестирования по химии студентов различных специальностей университета – 3,8 балла, т.е. практически полное отсутствие хороших и отличных оценок. На удаление та-



ких «пробелов» знаний у выпускников средней школы уходит почти весь первый семестр. Динамика успеваемости студентов по химии в первом семестре подтверждает представленные данные по входному контролю знаний. Таким образом, среднестатистический выпускник школы обречен одновременно ликвидировать прорехи в своем среднем химическом образовании и успевать усваивать материал, излагающийся в высшей школе. При этом в процессе обучения в университете помимо химии изучаются другие дисциплины, требующие достаточного внимания и прилежания. Естественно, что студенты оказываются в трудной, порой неразрешимой ситуации, когда массу времени и усилий приходится тратить для восполнения знаний, недополученных в школе. Это не может не сказаться на успеваемости по предмету.

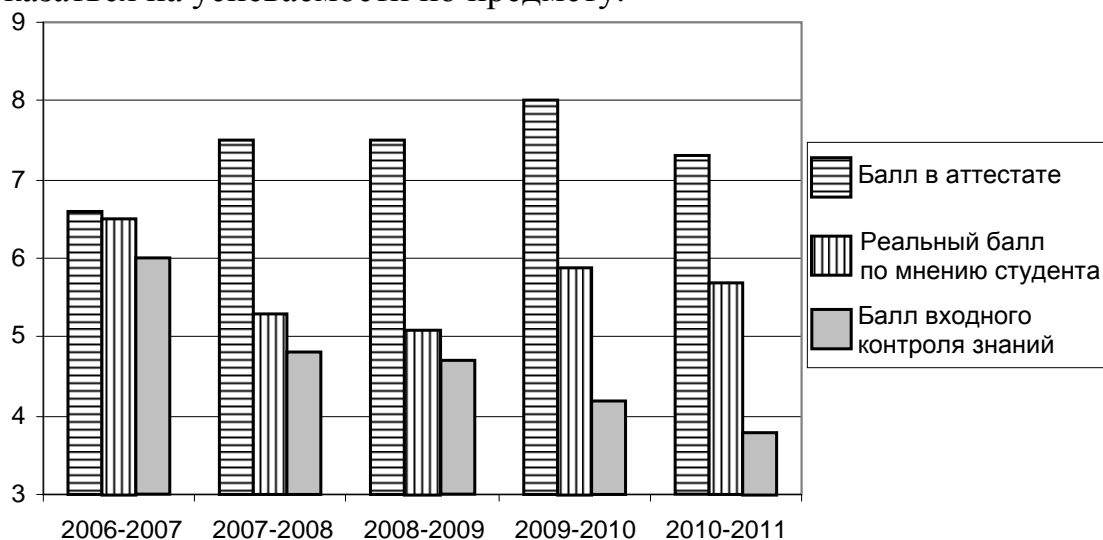


Рисунок 1 – Динамика показателей входного контроля знаний студентов по дисциплине «Химия»

Для ликвидации негативных последствий реформирования среднего образования студентов надо «доучивать» с организацией для них дополнительных занятий. Преподаватель университета фактически загнан в угол, он вынужден «доучивать», иначе вузовский курс не имел бы никакого смысла и фундамента. Высшая школа не может значительно повлиять на среднее образование, но решать проблему «пробелов» крайне важно. В противном случае работа преподавателя превращается в профанацию, что не может не сказаться на качестве получаемого образования. Итак, малое количество часов для изучения, большие промежутки времени между занятиями при низком уровне базовой подготовки студентов приводят к острой необходимости организации дополнительных занятий с отстающими студентами. Основной объем превышения запланированной нагрузки преподавателей приходится именно на дополнительную работу с отстающими студентами. «Доучивание» требует затрат личного свободного времени и сил преподавателей, ибо пресловутая «вторая половина дня» в новой системе координат не спасает, она полностью уходит на экспресс-галоп по школьной программе с большей частью студенческой аудитории. Речь уже идет о вторжении в личное пространство преподавателя.

Для оценки эффективности дополнительных занятий автором было разработано несколько вариантов анкет. Как показал опрос, дополнительные занятия



в первую очередь помогают студентам со средним баллом по химии в школьном аттестате 4–5 (10-балльная шкала) преодолеть чувство страха перед дисциплиной, оценить перспективы текущей работы в течение семестра, приводящей к положительным результатам на зачете (экзамене).

В качестве примера приведем один из вариантов анкеты:

1. *Дополнительные занятия по химии мне необходимы:*

а) да; б) нет.

2. *Дополнительные занятия мне необходимы по причине:*

а) *низкий уровень базовых школьных знаний по химии;*

б) *отсутствуют навыки самостоятельной работы;*

в) *отсутствуют навыки систематической учебной работы;*

г) *свой вариант ответа*

3. *Вас устраивал подбор тем курса для рассмотрения на дополнительных занятиях?*

а) да; б) нет.

4. *Работа на дополнительных занятиях помогла в понимании лекционного материала?*

а) да; б) нет.

5. *Работа на дополнительных занятиях помогла в подготовке к лабораторной работе?*

а) да; б) нет.

6. *Работа на дополнительных занятиях помогла в выравнивании школьной базовой подготовки по предмету?*

а) да; б) нет.

7. *Работа на дополнительных занятиях помогла в освоении навыков самостоятельной работы над рабочим материалом дисциплины?*

а) да; б) нет.

8. *Работа на дополнительных занятиях помогла в освоении навыков систематической учебной работы?*

а) да; б) нет.

9. *Работа на дополнительных занятиях помогла преодолеть страх перед дисциплиной из-за низкого уровня школьных базовых знаний?*

а) да; б) нет.

10. *Работа на дополнительных занятиях помогла обрести уверенность в себе и своих способностях в учении?*

а) да; б) нет.

Все студенты университета и, особенно, курсанты военного факультета, посещавшие дополнительные занятия по химии, на вопросы анкеты «Помогли ли им данные занятия в понимании материала дисциплины, в приобретении навыков учебной деятельности, в приобретении уверенности в успехе при подготовке к зачету (экзамену)?» ответили утвердительно. Главный результат проведенных занятий – почти ровный выход студентов, вне зависимости от школьного балла, к зачету (экзамену), т.е. отсутствие студентов, недопущенных к сессии по причине невыполнения учебного графика дисциплины. Эти меры имеют, однако, пожарный характер, поскольку для слабоуспевающих студентов такие занятия давно приобрели рекомендательно-строгoprинудительный характер, а необходимо принципиальное решение проблемы.

В образовательном процессе на переходном этапе от средней школы к техническому вузу необходим комплексный подход к реализации важнейших



принципов непрерывного образования: преемственности, многоуровневости, демократизма, взаимодополнительности, координации, гибкости, мотивации, вариативности. Изучение любой дисциплины и обучение, хотим мы или не хотим, при любых образовательных технологиях, продвинутых и не очень, протекает во времени. Химия относится к абстрактно-конкретным наукам; для истинного усвоения химических знаний, для формирования умений и навыков нужно время, особенно в нынешней ситуации, связанной с низкой школьной базовой подготовкой студентов. По этой же причине время и еще раз время нужно на многократное обсуждение с такой аудиторией студентов (рис.1) одних и тех же фактов, законов, повторение, анализ ранее изученного материала. Если исходная образовательная база слабая, то и времени на изучение и обучение требуется явно больше, чем это ограничено, например, рамками учебных планов университета.

На первом этапе этих мероприятий жизненно необходим пересмотр и изменение учебных планов в сторону увеличения аудиторных часов занятий со студентами-первокурсниками с обязательным акцентом на индивидуальную работу преподавателя и студента. Необходимо изменение принципа расчета штатов преподавателей на младших курсах (1-2) и снижение аудиторной (голосовой) нагрузки преподавателей младших курсов. Может ли идти речь об индивидуальной работе со студентами у преподавателей первого курса, работающего с 200–250 студентами по отношению к преподавателям выпускающих кафедр при том же самом рабочем дне? Эта часть преобразований жестко необходима для улучшения качества обучения. Старые стандарты принципа расчета штатов преподавателей на младших курсах и реальное положение с низким качеством школьной базовой подготовки абитуриентов нарушают методические и педагогические принципы обучения.

С другой стороны, анализ результатов анкетирования студенческой аудитории по оценке эффективности проводимых дополнительных занятий подсказывает один из выходов в сложившейся ситуации. Многие студенты обращаются к преподавателям с просьбами организации для них в рамках университетских структур адаптационного обучения физике, химии по типу воскресных школ, например, воскресный университет.

Современные реалии таковы: чтобы обеспечить целостность образовательного пространства, необходимо проводить адаптационное обучение химии (как фундаментальной базовой дисциплине для получения высшего технического образования) студентов первого курса технических вузов. Это улучшит общеобразовательную подготовку вчерашних абитуриентов. Вместе с этим будут решены проблемы психологической адаптации первокурсников к новым условиям и особенностям обучения, к непривычным методикам преподавания, к восприятию вузовских педагогов. Дополнительный цикл лекций может быть основан на облегченной программе по химии для поступающих в вузы. Для работы в воскресном университете желательно привлечь опытных школьных учителей, заинтересованных в повышении качества знаний обучающихся и ответственных за результаты своего труда. Подготовка слушателей в малых по численности группах расширяет возможности индивидуального общения учащихся с преподавателем в процессе обучения, усиливает осознание значимости предмета, способствует овладению эффективными средствами развития личности.



Адаптационное обучение в воскресном университете будет являться альтернативой частному репетиторству и сделает вполне доступным обучение в вузе молодых людей с разным уровнем школьной подготовки и неодинаковыми материальными возможностями семьи.

Университету можно и нужно расширить сферу необходимых студентам образовательных услуг и прежде всего это относится к ликвидации безграмотности (речь идёт о математике, физике, химии) среди студентов первого курса, а одной из форм частичного решения обозначенной проблемы стал бы воскресный университет. Возможности воскресного университета могут быть гораздо больше, чем просто ликвидации пробелов в учебной деятельности студентов. На профессиональной основе он может давать студентам и различное дополнительное образование, широко востребованное на рынке труда.

Можно бесконечно перечислять причины падения нашей образовательной системы и возмущаться нежеланием студентов учиться, но лучше задаться вопросом о том, как усовершенствовать процесс обучения при условии, что школьная подготовка студентов слабая, к напряженной работе интеллекта они совсем не приучены, а потому быстро устают как от всякой принудительной и неинтересной работы. Если школьное образование будет и далее деградировать, то не помогут никакие усилия вуза, так как не может вуз за время, отведенное на изучение дисциплины, обучить всей школьной химии. Усилиями энтузиастов, несмотря на отдельные успехи, при массовом равнодушии или лукавстве других участников образовательного процесса проблему качества не решить.



СПИСОК УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ

Казахстан	
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы	203, 232
Латвия	
Латвийский университет, г. Рига	103
Литва	
Вильнюсская коллегия, г. Вильнюс	126
Вильнюсский технический университет Гедиминаса, г. Вильнюс	126
Каунасский технологический университет, г. Каунас	270
Российская Федерация	
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж	229, 248
ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет МЭИ», г. Москва	81, 189
ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва	154
ГБОУ «Методический центр Юго-Западного окружного управления Департамента образования города Москвы», г. Москва	185
ГБОУ Лицей 1502 при МЭИ, г. Москва	191
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов	242
ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения», г. Санкт-Петербург	97
ЗАО «Крисмас +», г. Санкт-Петербург	161
ФГБОУ «Ростовский государственный строительный университет», г. Ростов-на-Дону	77
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа	262
Украина	
Национальный лесотехнический университет Украины, г. Львов	20
Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов	267
Ровенский государственный гуманитарный университет, г. Ровно	38, 133, 182
Беларусь	
Брестская область	
УО «Брестский государственный технический университет»	7, 32, 41, 44, 47, 103, 110, 119, 255, 258, 284



УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»	74, 95, 99, 206, 235, 244
ГУО «Лицей №1 имени А.С. Пушкина г. Бреста»	140
УО «Брестский государственный политехнический колледж»	131
ГУО «Средняя школа №10 г. Бреста»	121
Витебская область	
УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»	59, 106, 251, 290
УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»	3, 10, 24, 166
Гомельская область	
УО «Белорусский государственный университет транспорта»	169, 174
УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»	174
УО «Гомельский государственный медицинский университет»	124, 265
УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»	16, 70, 210, 214
Гродненская область	
УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»	137, 144
Минская область	
Белорусский государственный университет	85, 218
УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»	68, 178, 238
УО «Белорусский государственный технологический университет»	114, 278
УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»	293, 297
УО «Белорусский национальный технический университет»	51, 118, 158, 222, 226, 282
УО «Военная академия Республики Беларусь»	208
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС РБ	199
ГНУ «Объединённый институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси	54, 150
УО «Борисовский государственный строительный профессиональный лицей», г. Борисов	27
Могилёвская область	
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки	64, 195
УО «Могилёвский государственный университет имени А.А. Кулешова»	90

