

Приложение имеет контекстно-зависимую справку и удобный интерфейс, что позволяет студентам быстро его освоить и использовать самостоятельно.

Экспериментальные результаты сохраняются в базе данных и могут быть использованы в дальнейшем.

В целом, компьютерная обработка результатов анализа позволяет более рационально организовать учебное время за счет автоматизации расчетов и улучшить подготовку студентов за счет ознакомления с современными компьютерными методами накопления, представления и статистической обработки данных анализа.

Заключение. К настоящему времени лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа полностью компьютеризирован, при этом 22% ЛР выполняется с использованием аппаратно-программных комплексов, 11% – с компьютерной оптимизацией условий проведения анализа и 67% – с компьютерной обработкой результатов анализа.

В практикуме по химическим методам анализа компьютеризированы все ЛР по количественному анализу (проведение статистической обработки результатов анализа, оценка неопределенности измерений).

В перспективе кафедра планирует продолжить работу по компьютеризации лабораторных практикумов, поставив перед собой следующие задачи:

- создание новых аппаратно-программных комплексов;
- расширение использования прикладного ПО для решения новых задач по критериальной оптимизации условий проведения анализа и расчета результатов ЛР;
- компьютеризация лабораторных практикумов по другим химико-аналитическим дисциплинам, преподаваемым на кафедре;
- приобретение компьютеризированных химико-аналитических приборов для выполнения лабораторных практикумов.

Поступила 20.04.2011

УДК 378.091.2.096:547

А. Э. Щербина, доктор химических наук, профессор (БГТУ);

М. А. Кушнер, кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой (БГТУ)

IV. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КАФЕДРЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Рассмотрены методы модернизации учебного процесса путем изменения традиционных форм лекционной работы и проведения практических занятий на базе внедрения компьютерных образовательных технологий. Использование информационных технологий для усовершенствования учебного процесса при преподавании органической химии позволяет усилить информативность и наглядность исторически сложившихся традиционных форм лекционной работы и перевести акцент на индивидуализацию и дифференциацию знаний студентов в процессе практических занятий, обеспечивая тем самым синергизм педагогического воздействия.

Methods of upgrading the educational process by modifying the traditional forms of lectures and practical exercises based on the introduction of computer-based education technologies are considered. Using information technology to improve the training process by teaching organic chemistry allows for enhanced visibility and informative historically traditional forms of lecture work and moves the emphasis on individualization and differentiation of students' knowledge in the course of practical training, thereby ensuring synergy of pedagogical influence.

Введение. Органическая химия как учебная дисциплина занимает ведущее место в системе химического образования. Своеобразие этого раздела химической науки заключается в том, что органическая химия способна сама создавать предмет изучения – **органические вещества**, разнообразие которых безгранично, а следовательно, также многообразны и безграничны их свойства. Это приводит к перенасыщению учебной дисциплины фактологическим материалом. Согласно литературным данным в области химических наук, объем теоретических и экспериментальных знаний за каждое десятилетие увеличивается вдвое. В связи с этим модернизация

учебного процесса с применением компьютерных образовательных технологий является приоритетной задачей кафедры органической химии.

Основная часть. В настоящее время 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. Изуче-

ние 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. Применение компьютерных технологий позволило коренным образом изменить традиционную форму лекционной работы, исторически сложившуюся и не изменяющуюся в течение длительного времени. На всех лекционных потоках университета преподаватели кафедры осуществили переход на презентационную форму изложения учебного материала с использованием мультимедийного оборудования Белорусского государственного технологического университета, пакета программ ChemOffice 2005–2007 и другого программного обеспечения, включая возможности и ресурсы Интернета. Лекторами созданы не только лаконичные и удобные для восприятия тексты лекций, но, прежде всего, иллюстрационные материалы с использованием анимационного способа подачи информации, что особенно важно при объяснении наиболее сложных для понимания вопросов: а) способов образования и разрыва ковалентных σ - и π -связей; б) особенностей распределения электронной плотности в рамках теорий резонанса и мезомерии; в) вопросов стереохимии; г) тонких особенностей протекания многих органических реакций, таких как перегруппировки, анхимерное содействие и т. д.

Это позволило коренным образом улучшить качество наглядного представления учебного материала, формируя базис для перехода от конкретного мышления к образно-логическому, т. к. в учебно-познавательную деятельность были включены ранее недоступные возможности использования всех каналов восприятия информации, в том числе пространственного воображения обучаемых. Студенты, которые еще на школьной скамье осваивали основы органической материи, в основном, в двухмерной системе координат, впервые увидели и «ощутили» в трехмерном изображении как возникают sp^3 - и другие гибридные состояния атома углерода, представляющие собой не физический объект, а математический прием; как формируется вполне конкретный π -электронный диамагнитный «бублик» бензола или как экзотические молекулы фуллеренов, связанные не менее экзотическими молекулами дендримеров, образуют наномолекулярные «машинки», сконструированные для лечения больных клеток в биологических системах.

Использование компьютерных иллюстраций позволяет раздвинуть рамки наглядности и информативности учебного материала на основе привлечения не только виртуальной, но и «дополненной реальности». Дополненная реальность – это добавление к поступающим из реального мира ощущениям не только конкретных объектов, образов, соотношений, но и объектов, обоснованных только теоретически. В отличие от виртуальной, «дополненная реальность» вносит отдельные искусственные, но вполне научно обоснованные элементы в восприятие реального мира, что особенно важно при преподавании дисциплины, предметом изучения которой являются объекты микромира, которые практически невозможно проиллюстрировать иными способами.

Другим важным методом расширения рамок наглядности и информативности являются проблемно-диалоговые лекции, организация которых позволяет вовлекать студентов в активный творческий процесс. Студенты готовят короткие сообщения (7–10 мин) в виде компьютерных презентаций (используя современные литературные источники и ресурсы Интернета) по наиболее важным и перспективным вопросам данного раздела, включая исследования, отмеченные Нобелевскими премиями. Изложение таких сообщений осуществляется в режиме диалога, прерывается вопросами (репликами) студентов и преподавателей. Преимуществами такого варианта обучения, на наш взгляд, являются:

- 1) облегчение установления логического контакта, т. е. контакта мысли в системах студент-докладчик – аудитория – преподаватель;
- 2) побуждение докладчика и аудитории к необходимости сопоставлять, анализировать, делать самостоятельные выводы;
- 3) появление возможности обратной связи студентов с лектором;
- 4) возможность приобретения студентами навыков публичного профессионального выступления, участия в дискуссии и т. д.

Еще одним важным видом традиционной учебной работы по органической химии являются практические занятия. В этом случае инновационной формой методических разработок, на наш взгляд, является переход на модульно-рейтинговый принцип организации учебного процесса. Модуль, по определению, – автономная и логически законченная часть образовательной программы: он самодостаточен, сбалансирован по времени с календарными планами, но и непрерывен, т. е. каждый предыдущий модуль – основа для создания последующего. В течение последних семи лет коллективом кафедры созданы 6 тематических модулей, охватывающих учебный материал первого семестра изучения

дисциплины студентами II курса факультетов технологии органических веществ, химической технологии и техники и издательского дела и полиграфии. Создана обширная информационная база данных: общее количество разработанных оригинальных задач и упражнений превышает 1300 единиц. Каждый модуль выполняет обучающие, тренировочные и контролирующие функции. Необходимой составной частью каждого тематического модуля является сочетание двух форм обучения: традиционной формы аудиторного семинарского занятия (45 мин) и работы в компьютерном классе (45 мин). В последнем случае в соответствии с календарными планами осуществляются два варианта работы:

– обучающе-тренировочный режим – выбор заданий, самостоятельное решение, консультационная поддержка;

– контрольный режим – фиксированный набор тестовых заданий, фиксированное время, поиск правильного ответа, т. е. реализуется так называемая «жесткая модель обучения».

Однако значительное число тестовых заданий сформулировано таким образом, что требуется не только поиск правильного ответа, но и **поиск путей решения** заданий (цепочки превращений, установление строения органических соединений и др.) с использованием письменных вариантов решения. Такой способ применения тестирующих компьютерных программ относится к более прогрессивной, так называемой «мягкой модели обучения».

Наличие обширной базы данных и использование ее в тестирующих компьютерных программах создает условия для более гибкого

управления учебным процессом, в частности, позволяет: формировать контрольные работы различного уровня на основе создаваемых коллективом кафедры универсальных тематических модулей; осуществлять автоматическую генерацию вариантов тестовых заданий по случайному признаку в конкретный момент обращения к программе; иметь возможность наблюдать за результатами тестирования в реальном времени и осуществлять подробный многомерный (в том числе сравнительный) анализ результатов; накапливать результаты контроля в рейтинговых таблицах и т. д.

Заключение. Все перечисленные разработки в виде новых программных продуктов внедрены в учебный процесс, внесены в сетку расписания учебных занятий студентов в компьютерных классах и адаптированы к рейтинговой системе оценки знаний. Создание обучающе-контролирующих компьютерных тематических модулей в сочетании с компьютерными презентациями лекционного материала обеспечивают высокотехнологичный современный уровень преподавания органической химии. В результате нарушаются привычные и несколько «застывшие» академические формы учебного процесса, расширяется кругозор и повышается интерес студентов к активному личному акцептированию информации, накоплению навыков самостоятельного анализа проблем, что способствует формированию высококвалифицированных специалистов, готовых осваивать новые технологии и адаптироваться в условиях их непрерывного совершенствования.

Поступила 15.04.2011

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (ПОСЛЕСЛОВИЕ)

Разработка и применение компьютерных образовательных технологий, сочетающих высокотехнологичный современный уровень преподавания с лично ориентированной методологией обучения, позволяет перманентно модернизировать учебную деятельность, расширять и углублять объем учебного материала за счет повышения степени наглядности и информативности, стимулировать обучающихся

к активному личному восприятию информации, накоплению навыков самостоятельного анализа и решения проблем. Все перечисленное способствует формированию специалистов современного типа, готовых осваивать новые технологии, в том числе информационные, и адаптироваться в условиях их непрерывного изменения и постановки новых задач более высокого уровня.