

УДК 378.147

В. М. Захаров, А. М. Кочнев

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
В УСЛОВИЯХ КОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Ключевые слова: органическая химия, история науки, контекстное обучение, учебная деятельность академического типа, принцип проблемности.

Ведущим принципом контекстного обучения является проблемный подход, в соответствии с которым содержание обучения представляется в виде информации, отражающей внутренне противоречивую предметную и социальную природу профессиональной деятельности. В целях практической реализации принципов контекстного обучения в учебном процессе исследовательского технологического университета возникает необходимость усиления проблемной направленности обучения, что достигается рассмотрением понятийного аппарата органической химии через призму проблемных ситуаций, актуальных на различных этапах исторического развития органической химии.

Key words: organic chemistry; science history; context learning; educational work of classical type; principle of problematic.

The basic principle of context learning is the problematic approach, which assumes that the content of the education is presented as the information reflecting an intrinsically contradictory substantive and social nature of professional activity. For the purpose of the practical realizing of the context learning in the educational processes of research technological university, the requirement of an intensification of the problematic direction of the education appears, which is achieved by the consideration of the conceptual framework of organic chemistry in terms of problem situations being actual at different stage of the development of organic chemistry.

Дисциплина «Органическая химия», изучающая строение и реакционную способность соединений углерода, вносит значительный вклад в формирование профессиональной компетентности химика-технолога, что обусловлено тем, что эта наука является крупнейшим разделом современной химии. К настоящему времени известно более 10 млн. органических соединений, которые обладают самыми разнообразными свойствами, что определяет их использование в качестве моторных топлив, смазочных масел, красителей, лекарственных веществ, взрывчатых веществ, пестицидов, фреонов, поверхностно-активных веществ, сырья для производства полимерных материалов и т. д. В смежных с органической химией дисциплинах (биоорганическая химия, химия металлоорганических соединений, химия элементоорганических соединений, химия высокомолекулярных соединений, нефтехимия, фармацевтическая химия) широко используются методы и представления органической химии.

В условиях модернизации российской системы высшего образования повышаются требования к качеству профессиональной подготовки выпускников вузов. Основной целью профессионального двухуровневого образования провозглашается подготовка компетентных бакалавров и магистров, свободно владеющих своей профессией, способных самостоятельно и творчески решать профессиональные задачи.

В качестве психолого-педагогической основы решения задач, связанных с реализацией компетентностного подхода может быть использована теория контекстного обучения А. Вербицкого, центральным концептуальным ядром которой является идея о смыслообразующем влиянии контекста про-

фессиональной деятельности на учебную деятельность студентов. Контекстным называется такое обучение, в котором с помощью различных дидактических форм, методов и средств моделируется предметное и социальное содержание будущей профессиональной деятельности [1].

Как отмечает А. Вербицкий, основное противоречие традиционного профессионального образования заключается в том, что овладение профессиональной деятельностью осуществляется в рамках учебной деятельности, которая является качественно иной по содержанию, формам, методам и средствам. Содержание традиционного обучения является, главным образом, дидактически преобразованным (упрощенным) содержанием соответствующих научных дисциплин. В контекстном обучении к этому добавляется и другой источник – будущая профессиональная деятельность. Она представлена в виде модели деятельности специалиста: описания системы его основных профессиональных функций, проблем и задач. Главным становится не передача информации, а развитие с опорой на нее способностей студентов компетентно выполнять эти функции, разрешать проблемы и задачи.

В контекстном обучении различают три базовых формы деятельности студентов:

- учебную деятельность академического типа, классическим примером которой является информационная лекция;
- квазипрофессиональную деятельность, моделирующую в аудиторных условиях и на языке науки условия, содержание и динамику производства, отношения занятых в нем людей. Пример - деловая игра;

• *учебно-профессиональную деятельность*, в которой студент выполняет реальные исследовательские (УИРС, НИРС, подготовка дипломной работы) или практические функции (производственная практика). На этом этапе завершается процесс трансформации учебной деятельности в профессиональную.

Ведущим принципом контекстного обучения является *проблемный подход*, в соответствии с которым содержание обучения представляется в виде вероятностной информации, отражающей внутренне противоречивую, предметную и социальную природу профессиональной деятельности будущего специалиста, а также в виде проблемных ситуаций, ситуационных задач, программ и сценариев деловых игр, эвристических программ и т.п., что создает условия для диалогического общения и взаимодействия субъектов образовательного процесса, их творчества. Такое содержание обеспечивает включение не только внимания, восприятия, памяти и моторики студента, как в традиционном обучении, но и всех других психических функций, прежде всего мышления. Под *проблемной ситуацией* в контекстном обучении понимается понятие, характеризующее процесс взаимодействия индивида или группы с вероятностной средой. Оценка человеком противоречивости этой среды обуславливает переживание интеллектуального затруднения, приводит к возникновению познавательной мотивации и мыслительного взаимодействия с ситуацией и включенными в нее другими людьми. Следствием проверки выдвигаемых гипотез относительно неизвестного проблемной ситуации является ее преобразование либо в проблему, либо в задачу [2].

Как отмечалось ранее, первой базовой формой деятельности студентов в контекстном обучении является *учебная деятельность академического типа*, которая имеет свои специфические особенности, определяющиеся требованиями проблемного подхода. Наряду с традиционной информационной лекцией разработаны такие формы обучения как *проблемная лекция, лекция вдвоем, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками*. В данной статье рассматриваются новые возможности усиления проблемной направленности обучения на примере изучения понятийного аппарата дисциплины органическая химия.

Рабочая программа по дисциплине органическая химия состоит из нескольких модулей, в первом из которых рассматривается понятийный аппарат науки без освоения которого невозможно изучение последующих модулей, содержание которых связано с описанием особенностей химических свойств важнейших классов органических соединений. Общие положения органической химии в соответствии с традиционной формой обучения рассматриваются в следующей последовательности [3]:

1. Предмет и пути развития органической химии.

2. Сырьевые источники органических соединений (природные газы, нефть, каменный уголь, сланцы, продукты сельского хозяйства).

3. Анализ и определение строения органических соединений (качественный и количественный анализ, рентгеноструктурный анализ, инфракрасные спектры, спектры ЯМР, масс спектроскопия).

4. Общие вопросы теории химического строения (основы теории ковалентной химической связи, формулы и модели молекул органических соединений).

5. Основы теории реакций органических соединений (вопросы общей теории химических реакций, механизмы реакций, факторы, определяющие реакционную способность органической молекулы, классификация реакций органических соединений, номенклатура реакций органических соединений).

6. Классификация органических соединений.

При данном объяснительно-иллюстративном типе обучения студент технологического университета, профессиональная деятельность которого предусматривает практическую реализацию изучаемых реакций в промышленных масштабах, получает непротиворечивую учебную информацию, которая обуславливает его репродуктивную, то есть не творческую деятельность. В данном случае данная *информация* не трансформируется в сознании обучающегося в *знание* в силу того, что она выступает самоцелью (информация для зачета и экзамена), а не является средством совершения действия или поступка. В связи с этим следует отметить принципиальное различие понятий *информация* и *знание*. *Знание* - это адекватное отражение в сознании человека результата познания действительности в виде представлений, понятий, суждений, теорий; одна из подструктур личности. По своему генезису и способу функционирования знание является социальным феноменом и фиксируется в форме знаков естественных и искусственных языков. Знание имеет субъективный характер, так как принадлежит конкретному человеку. По этой причине в любом учебнике или книге представлена только информация, но не знание. В контекстном обучении трансформация информации в знание достигается проблемной направленностью обучения, которая обеспечивает включение не только внимания, восприятия, памяти и моторики студента, как в традиционном обучении, но и всех других психических функций [2].

Таким образом, в целях практической реализации принципов контекстного обучения в учебном процессе технологического университета возникает необходимость усилить проблемную направленность обучения, что можно достичь различными способами, в том числе рассмотрением понятийного аппарата дисциплины через призму проблем, возникающих в науке в процессе ее

Таблица 1 - Проблемы, актуальные на различных этапах развития органической химии

<i>Этап</i>	<i>Проблема</i>	<i>Новые понятия, появившиеся в результате решения проблемы</i>
1. Начальный этап	1. Возможно ли синтезировать органические вещества без участия «жизненной силы»? 2. Каким образом объяснить явление изомерии органических соединений? 3. Каким образом целесообразно классифицировать органические соединения?	Органический синтез, химическое строение, ряды и классы органических соединений, гомологический ряд
2. Этап развития органической химии на основе теории химического строения А.М. Бутлерова.	Какова природа химической связи?	Ионная, ковалентная и водородная химические связи, нуклеофил, электрофил, радикальные и ионные реакции, механизм реакции, цепные реакции, энергия связи, длина связи, валентный угол
3. Этап возникновения и развития электронных представлений в органической химии.	Каким образом можно экспериментально установить химическое строение и реальное пространственную форму молекул?	Ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопии, ядерный магнитный резонанс, химический сдвиг, константа спин-спинового расщепления, рентгеноструктурный анализ, масс-спектроскопия
4. Современный этап.	Что происходит при переходе от отдельных молекул к молекулярным ансамблям?	Супрамолекулярная химия, кооперативные взаимодействия, молекулярное распознавание, взаимодействие «гость-хозяин»

исторического развития [4,5]. В связи с этим с определенной долей условности представляется возможным выделение различных этапов развития органической химии, переход которых от одного к другому обусловлен возникновением принципиально отличающихся от предыдущих теоретических представлений. Для каждого этапа характерны свои проблемы и противоречия.

1. *Начальный этап*, который охватывает период от возникновения органической химии как самостоятельной науки (1808 г.) до создания А.М.Бутлеровым теории химического строения (1861 г.). Датой возникновения органической химии как самостоятельной науки принято считать 1808 г. в котором вышел в свет курс химии шведского химика Й.Берцелиуса в котором он рассматривал органические вещества в отдельной главе, при этом особо подчеркивая большие различия между неорганическими и органическими веществами.

2. *Этап развития органической химии на основе теории химического строения А.М. Бутлерова.* Этот этап занимает временной период от создания теории химического строения (1861 г.) до создания квантовой теории строения атома (Н.Бор. 1913 г.). Теория химического строения в течение многих лет служила основой развития органической химии и дополненная электронными представлениями, не потеряла значения в настоящее время.

3. *Этап возникновения и развития электронных представлений в органической химии.* За начало этого этапа можно принять дату формулирования основных принципов квантовой теории Нильсом Бором в 1913 г. С определенной долей условности за дату завершения периода можно принять 1969 год в который вышла в свет фундаментальная монография К. Ингольда «Structure and mechanism in Or-

ganic Chemistry» (1969 г.) (русский перевод [6]), обобщающая результаты использования электронных представлений для объяснения свойств и особенностей реакционной способности органических соединений. Электронные представления способствовали пониманию механизмов органических реакций, что представляло значение не только для теории, но также служило основой для разработки технологий промышленного органического синтеза.

4. *Современный этап.* (после 1969 г.) В настоящее время электронная теория с ее способами изображения строения и распределения электронной плотности осталась теоретической базой органической химии. Значительные успехи достигнуты в процессе идентификации органических веществ с использованием физических методов (рентгеноструктурный анализ, масс-спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса и т.д.).

Изменение принципа информационности, характерного для традиционной формы обучения, на принцип проблемности подразумевает соответствующее изменение характера лекционного материала, а именно: лекции из информационных превращаются в проблемные, то есть такие, в ходе которых организуется внешний или мысленный диалог со студентами на материале проблемных ситуаций. Эти ситуации могут отражать как объективные противоречия в содержании учебного предмета, так и субъективные противоречия на пути его познания. В таблице 1 перечислены проблемы, являющиеся актуальными на различных этапах развития органической химии и понятия, появившиеся в науке после решения этих проблем.

Таким образом, можно сделать вывод, что рассмотрение понятийного аппарата органической химии через призму проблемных ситуаций, акту-

альных на различных этапах исторического развития органической химии, обсуждение противоречивых по своей сути вопросов и проблем вносит в учебный процесс предметный и социальный контексты будущей профессиональной деятельности, что в конечном итоге способствует формированию профессиональной компетентности бакалавров по направлению «Химическая технология».

Литература

1. А.А. Вербицкий, *Высшее образование в России*, 2006, 11, С. 39-45.

2. А.А. Вербицкий, *Компетентностный подход и теория контекстного обучения. Материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 ноября 2004 г.* Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Москва, 2004. 84 с.
3. А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трошенко. *Органическая химия*. Иван Федоров, СПб. 2002, 624 с.
4. В.М. Захаров, А.М. Кочнев, *Вестник Казанского технологического университета*, 2011, 24, С. 243-249.
5. В.М. Захаров, А.М. Кочнев, *Вестник Казанского технологического университета*, 2011, 24, С. 250-257.
6. К. Ингольд, *Теоретические основы органической химии*. Мир, Москва, 1973, 1055 с.

© **В. М. Захаров** – канд. хим. наук, доц. каф. органической химии КНИТУ, zakharov_vm@mail.ru; **А. М. Кочнев** – д-р пед. наук, проф., зав. каф. технологии синтетического каучука КНИТУ, eleonora@kstu.ru.