НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

Из опыта преподавания химии в вузе

УДК 541.128. 542.971

DOI: 10.21779/2542-0321-2018-33-2-103-109

М.Г. Абдуллаев

Интерактивные технологии обучения при изложении темы «Углеводороды» студентам направления 06.03.01 «Биология»

Дагестанский государственный университет; Россия, 367001, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43а; mahram-ivgu@rambler.ru

Работа посвящена применению интерактивных технологий (ИКТ) при изучении темы «Углеводороды» студентами биологического факультета ДГУ по направлению 06.03.01 «Биология». Поскольку тема «Углеводороды» является фундаментальной, ее изучению следует уделить особое внимание, так как она закладывает теоретические и практические основы для успешного освоения всего курса органической химии. При этом необходимо показать генетическую связь изучаемой темы с подлежащими изучению в дальнейшем темами. Достичь этого возможно только применяя единый теоретический подход с использованием современных средств обучения. В частности, предлагается использовать комбинированный метод, сочетающий предварительное изложение общих закономерностей органической химии с элементами истории развития и становления предмета, акцентируя внимание студентов-биологов на происхождении самого названия предмета «Органическая химия» из биологических систем (элементы и вещества, из которых состоит живая материя, такие, как углерод, водород, азот, аминокислоты, белки, углеводы и др.). Демонстрация этой связи осуществляется путем компьютерного моделирования и проецирования сложных биологически активных молекул на интерактивный экран с применением программ 3D-моделирования (конструирования) органических молекул. Затем следует изложение таких общих понятий органической химии, как строение и свойства ковалентной связи, теория строения А.М. Бутлерова, изомерия и т. д. Для наглядной демонстрации данных явлений специально подобраны наиболее подходящие структуры углеводородов, в том числе и их биологически активных производных, например каротиноидов. Акцентируется внимание студентов на общности изучаемых закономерностей для всех классов соединений, включая и биологически активные.

Ключевые слова: *интерактивные технологии, углеводороды, лекции по органической химии, лабораторные работы по органической химии.*

Введение

Органическая химия как предмет занимает важное место в подготовке биологов и поэтому включен в базовую часть учебной программы, при этом за короткий промежуток времени необходимо изложить огромный по содержанию теоретический и практический материал. Решение данной задачи традиционными методами имеет сложности, которые в некоторых случаях непреодолимы. Тем более что особенностью изучения студентами направления 06.03.01 «Биология» органической химии является акцентирование внимания на взаимосвязи органической химии с фундаментальными и прикладными биологическими процессами, что в свою очередь требует дополнительного времени для изложения на лекциях и лабораторных занятиях. Интенсификацию процесса

обучения важнейшей в органической химии темы «Углеводороды» студентами направления 06.03.01 «Биология» удастся добиться применяя на лекциях и лабораторных занятиях современные интерактивные технологии (специализированные компьютерные программы, средства аудиовизуализации, сеть «Интернет» и др.). Применение средств технического обеспечения учебного процесса позволяет за один и тот же промежуток времени изложить больший объем материала на высоком дидактическом уровне.

Результаты и их обсуждение

Средства технического обеспечения учебного процесса при изучении разделов органической химии применяются нами уже на протяжении многих лет. Опыт применения средств ИКТ, накопленный десятилетиями, подтверждает их эффективность в процессе изложения учебного материала [1, 2]. Интерактивные технологии помогают излагать систематизированный с единых теоретических позиций материал по каждой изучаемой теме, в том числе и тему «Углеводороды», с которой начинается освещение основных положений органической химии. Интенсивное развитие органической химии способствует увеличению объема учебного и научного материала [3–5], следовательно, чтобы идти в ногу со временем, необходимо включать последние достижения данного направления в программу учебного предмета. При этом количество аудиторных часов, как правило, не возрастает, а иногда и сокращается. В связи с этим необходимо излагать студентам запланированный учебный и научный материал в течение необходимого отрезка времени. Решению данной задачи, как показывает опыт [6–10], способствуют технические средства обучения и компьютерные технологии.

Поскольку тема «Углеводороды» является фундаментальной, ее изучению следует уделить особое внимание, так как она закладывает теоретические и практические основы для успешного освоения всего курса органической химии. При этом необходимо показать генетическую связь изучаемой темы с подлежащими изучению в дальнейшем темами. Достичь этого возможно только применяя единый теоретический подход в совокупности с использованием современных интерактивных средств обучения. В частности, предложено использовать комбинированный метод, сочетающий предварительное изложение общих закономерностей органической химии с элементами истории развития и становления предмета, акцентируя внимание студентов на происхождении самого названия предмета «Органическая химия» из биологических систем (вещества, содержащиеся и образующиеся в живых организмах). Именно для демонстрации этой связи как нельзя лучше подходит компьютерное моделирование и проецирование различных органических молекул с применением программ 3D-конструирования. Программа позволяет проецировать на экране не только структурные формулы молекул, но и перспективные, объемные различных вариантов, конформационные различных вариантов и др. Кроме того, программа содержит библиотеку готовых шаблонов органических биологически активных молекул (например, нуклеиновые кислоты, аминокислоты, пептиды, углеводы и др.), используя которые можно составить необходимую конфигурацию молекулы, в том числе и углеводов. Далее следует изложение основных понятий органической химии, таких, как строение и свойства ковалентной связи, теория строения А.М. Бутлерова, изомерия и т. д. Для наглядной демонстрации данных явлений специально подобраны наиболее подходящие структуры, например, простейших углеводов и других соединений. При этом акцентируется внимание студентов на общности изучаемых закономерностей для всех классов соединений. Детальное изложение и критический анализ общих закономерностей органической химии позволяют студентам без особых затруднений переходить к изучению и логическому пониманию

темы «Углеводороды». Внимание студентов акцентируется не только на том, какое важное значение имеют углеводороды для жизнедеятельности человека (прежде всего газ, нефть как основа топлива, прекурсоры и пр.), но и на том, какова роль биологически значимых углеводов и их производных, например, каротиноидов. Параллельно демонстрируется строение этих веществ.

Структурные формулы некоторых каротиноидов

Для наглядного восприятия понятия «гомологический ряд углеводов» используются структурные и объемные модели (3D-модели) молекул с соответствующими голосовыми комментариями. Биологам даются основные навыки конструирования органических молекул использованием специального программного обеспечения.

Например:

Структурные формулы гептана и бензола

3D модели гептана и бензола

Несомненно, ключевыми, но в то же время проблематичными для доступного изложения разделами «Углеводороды» являются получение углеводородов и их химические свойства, т. к. именно доходчивое изложение этих разделов является гарантией эффективного освоения студентами всей темы. В данном случае нами применяются видеопыты лабораторного получения углеводородов, схемы реакций их получения и химических свойств. Например, видеопыт получения метана из ацетата натрия (натриевая соль уксусной кислоты), натронная известь – смесь твердых веществ гидроксида натрия и гидроксида

кальция (или оксида кальция, негашеная известь); 2) приготовление исходной смеси: тщательное перемешивание с одновременным измельчением твердых веществ в фарфоровой ступке для увеличения поверхности их соприкосновения и скорости реакции; 3) оборудование – штатив, на котором закреплены пробирка с газоотводной трубкой, промывалка с водой для улавливания примесей, пробирка для сбора метана; 4) проведение реакции – нагревание на пламени горелки (горелка Бунзена) пробирки с газоотводной трубкой, содержащей приготовленную смесь твердых веществ, при этом через промывалку выделяются пузырьки газа, попадая в пробирку для сбора метана; 5) наблюдение: в пробирке со смесью веществ видимых изменений не происходит, а прохождение газа через промывалку в виде пузырьков свидетельствует о выделении метана, который при поджигании горит синим, не коптящим пламенем. На заключительном этапе студенты записывают наблюдения в лабораторный журнал, составляют уравнения всех возможных реакций и делают выводы по работе.

Способы получения, например, алкенов, представлены в виде схем реакций, многие из которых студенты проводят на лабораторных занятиях, используют видео лабораторных опытов (схема 1).

Для наглядного изучения химических свойств углеводородов, помимо лабораторных работ и видеоопытов, используются как основной материал специально составленные нами схемы реакций, которые позволяют, не затрачивая времени на их написание, уделить больше внимания для детального пояснения и обсуждения материала. Так как данный раздел является наиболее объемным в изучаемой теме, то и экономия времени существенная. Например, при изучении химических свойств алканов необходимо сосредоточить внимание студентов на механизме радикальных реакций и связать радикальные процессы с биологическими, причем сложный научный материал изложить на доступном для биологов языке. Именно применение схематического материала позволяет достичь поставленной цели (схема 2).

Схема 2. Химические свойства алканов

Студенты имеют возможность увидеть наглядно эти реакции не только на лабораторных занятиях, но и видеоопытах, например горение алканов.

Помимо схем, видеоопытов, компьютерных программ и т. д. студенты могут пользоваться справочным материалом по изучаемой теме, например, в виде различных констант, структурных формул и пр. Технические средства применимы также при повторении и обобщении материала темы, поскольку практически в считанные минуты удастся охватить и просмотреть весь изученный материал.

Выводы

Таким образом, средства ИКТ позволяют значительно повысить эффективность проведения лекций и лабораторно-практических работ по теме «Углеводороды». Средства компьютерного моделирования дают возможность ознакомиться с потенциалом компьютерного дизайна и скрининга биологически активных углеводородов. Использование видеоопытов и схем реакций существенно повышает наглядность, доступность и научную достоверность изучаемого материала.

Литература

1. Карпов Г.В., Романин В.А. Технические средства обучения. – М.: Просвещение, 2016. – 435 с.
2. Белкин Е.Л., Карпов В.В., Харнаш П.И. Технические средства обучения. – Ярославль, 2015. – 345 с.
3. Анаников В.П. и др. Развитие методологии современного селективного органического синтеза: получение функционализированных молекул с атомарной точностью // Успехи химии. – 2014. – Т. 83, № 10. – С. 885–887.

4. Thomas E. Bioactive Carboxylic Compound Classes: Pharmaceuticals and Agrochemicals // Published Wiley-VCH Verlag GmbH, 2016. – P. 27–38.
5. Белецкая И.П., Анаников В.П. Почему развитая страна не может существовать без органической химии // Ж-л орг. химии. – 2015. – Т. 51, вып. 2. – С. 159–164.
6. Абдуллаев М.Г. Дидактические аспекты применения современных интерактивных методов обучения на лекциях и лабораторно-практических занятиях по органической химии // Вестник ДГУ. Сер. 1: Естественные науки. – 2017. – Т. 32, вып. 2. – С. 54–57.
7. Абдуллаев М.Г, Мирзабекова М.С. Интерактивные технологии на лекциях и лабораторных работах по органической химии для студентов педагогических специальностей // Сборник материалов научно-практической конференции «Проблемы теории и практики образовательного процесса в современных условиях», Дербент, 28–29 марта 2016 г. – Дербент: Типография № 3, 2016. – С. 85–92.
8. Абдуллаев М.Г. Интерактивные технологии в курсе «Органическая химия» // Всероссийская научно-методическая конференция «Интерактивные образовательные технологии в высшей школе», Махачкала, ДГУ, 14–16 апреля 2015 г. – Махачкала: Издательство ДГУ, 2015. – С. 71–72.
9. Антипин И.С., Казымова М.А., Кузнецов М.А. Органическая химия. История и взаимная связь университетов России // Ж-л орг. химии. – 2017. – Т. 53, № 9. – С. 1257–1408.
10. Белецкая И.П., Лукашев Н.В., Вацадзе С.З. Некоторые вопросы преподавания органической химии в университетах России // Журнал органической химии. – 2017. – Т. 53, № 10. – С. 1415–1470.

Поступила в редакцию 15 февраля 2018 г.

UDC 541.128. 542.971

DOI: 10.21779/2542-0321-2018-33-2-103-109

Interactive learning technologies in the presentation of the theme "Hydrocarbons" to students of the training program 06.03.01 "Biology"

M.G. Abdullayev

Dagestan State University; Russia, 367001, Makhachkala, M. Gajiyev, 43a; mahram-ivgu@rambler.ru

The work is devoted to the study of the use of interactive technologies (ICT) in the study of the theme "Hydrocarbons" by students of the Department of Biology of DSU in training program 06.03.01 "Biology". Since the theme "Hydrocarbons" is fundamental, special attention should be given to its study, since it lays the theoretical and practical basis for the successful mastery of the entire course of organic chemistry. At the same time, it is necessary to show the genetic connection of the theme under study with subjects to be studied in the future. It is possible to achieve this only by applying a single theoretical approach in combination with the use of modern teaching aids. In particular, it is proposed to use a combined method connecting a preliminary exposition of the general laws of organic chemis-

try with elements of the history of development and formation of the subject, emphasizing the attention of students-biologists on the origin of the very title of the subject "Organic Chemistry" from biological systems (elements and substances that make up living matter, such as carbon, hydrogen, nitrogen, amino acids, proteins, carbohydrates, etc.). The demonstration of this connection is carried out with the help of computer modeling and the projection of complex biologically active molecules on an interactive screen using the programs of 3D modeling (design) of organic molecules. Then comes the presentation of such general concepts of organic chemistry as the structure and properties of the covalent bond, the theory of the structure of A.M. Butlerova, isomerism, etc. To illustrate these phenomena, the most suitable hydrocarbon structures, including their biologically active derivatives, for example, carotenoids, have been specially selected. The students' attention is focused on the generality of the studied regularities for all classes of compounds, including biologically active ones.

Keywords: *interactive technologies, hydrocarbons, lectures on organic chemistry, laboratory works on organic chemistry.*

Received 15 February, 2018