

УДК 547:004.9(076.5)

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Н. М. КУЗЬМЕНОК, О. Я. ТОЛКАЧ, С. Г. МИХАЛЕНОК
Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

В настоящее время требования совершенствования обучения в высшей школе с учетом целей устойчивого развития, технического прогресса и научных достижений связаны с цифровизацией образовательного процесса. Эффективность цифровизации в последнее десятилетие проявилась в активном внедрении в учебный процесс технических средств обучения, к которым можно отнести доступ к электронным ресурсам: научным журналам, учебникам, справочникам, электронным базам спектральных характеристик, мультимедийным специализированным презентациям, наконец, текстам лекций известных ученых и пр. Обучение в вузе уже невозможно представить без использования мобильных приложений, дополненной реальности и прочих технологических достижений.

Когнитивный потенциал учебного процесса в высшей школе не ограничивается только информационным потоком лекционных курсов и практических занятий, которые по своей сути предполагают наполнение обновляющимися знаниями и фактами, направленными на формирование мировоззренческих основ будущей профессии. Существенный вклад в формирование профессиональных компетенций при подготовке инженеров, химиков-технологов должен вносить соответствующим образом организованный лабораторный практикум, ориентированный на выработку умений и навыков безопасного обращения с разнообразными химическими объектами и процессами, способностей осваивать и создавать новые технологии и материалы. Именно на лабораторном практикуме виртуальные химические формулы и схематические превращения трансформируются при участии студента в реальные химические вещества и технологии. Этим объясняется значительное внимание, которое уделяется в Белорусском государственном технологическом университете организации лабораторного практикума, занимающего центральное место при подготовке студентов инженерно-технологических специальностей.

Интенсивное внедрение в современную систему образования компьютерной техники при проведении лабораторного практикума позволяет интенсифицировать этот процесс, учитывать разносторонние аспекты выполнения предстоящей работы и внедрять интерактивные методы ее реализации. Использование ресурсов интернета обеспечивает как преподавателям, так и студентам доступ к современным информационным потокам, дает возможность осваивать новые образовательные программы, готовить и выполнять мультимедийные лабораторные работы. Относительно последних можно отметить, что их включение в лабораторный практикум может носить лишь частичный, ознакомительный характер, т. к. органическая химия, по существу, является экспериментальной наукой. Без реальной работы с органическим веществом невозможна выработка умений

и навыков, необходимых будущему инженеру-химику-технологу. Эти навыки вырабатываются не только путем пробирочных опытов, которые широко представлены в виртуальных лабораторных работах, но в основном при реализации в лабораторном практикуме органических синтезов, требующих специального аппаратного обеспечения. Именно при выполнении самостоятельного расчета синтеза, при ознакомлении с физико-химическими характеристиками исходных реагентов, растворителей, осушителей и пр., при подборе необходимого оборудования для безопасного проведения химического процесса, при регенерации отходов, доказательстве подлинности полученного в результате синтеза целевого продукта и оценке его выхода происходит формирование не только профессионального, но и весьма актуального сегодня экологического мировоззрения будущего специалиста. Тем не менее на начальном этапе изучения дисциплины виртуальные лабораторные работы могут оказаться весьма полезными, т. к. способствуют закреплению полезных навыков выполнения простейших операций (правильно положить пробку, укрепить лапку, подготовить воронку для фильтрации и пр.), которые зачастую остаются вне поля зрения экспериментатора. Некоторые из таких работ полезны и в том отношении, что способны ознакомить с наглядными и запоминающимися реакциями, особенно качественными, для выполнения которых необходимы лабильные или труднодоступные реагенты. Эффективными являются также виртуальные работы, иллюстрирующие применение дорогостоящих приборов и оборудования в действии. Результат работы этих приборов, например, в виде спектра или хроматограммы, может быть представлен студенту в реальном виде для интерпретации проведенного эксперимента в удаленном доступе.

Цифровизация как элемент лабораторного практикума может с успехом использоваться и на начальном этапе при подготовке к синтезу. Так, с помощью ресурса программы ChemOffice можно осуществить виртуальную сборку необходимого для синтеза прибора из набора стандартной химической посуды с обоснованием ее размеров и мест фиксации на штативах. Позже, после допуска к синтезу по утвержденной преподавателем схеме, следует собрать реальную установку и приступить к выполнению эксперимента. На этапе защиты лабораторной работы хорошо зарекомендовали себя электронные тестовые задания по теории и практике выполненной работы, которые являются весомым дополнением отчету в лабораторном журнале. Такой подход позволяет гармонично сочетать и контролировать групповую и индивидуальную работу студентов на лабораторном практикуме, способствуя объективной оценке вклада каждого студента в личный рейтинг по итогам работы.

Таким образом, усилия профессорско-преподавательского состава по цифровизации лабораторного практикума по органической химии в высшей школе, несомненно, могут интенсифицировать процесс обучения, однако не должны исключать реальный химический эксперимент, без которого невозможно формирование практических навыков и умений будущих специалистов.