

вателей, так и студентов, она позволяет стимулировать обучающихся к качественному выполнению самостоятельной работы. Ее применение также успешно реализуется с помощью систем дистанционной поддержки.

Описанные выше способы получают положительные отзывы. В частности, на вопрос «Я считаю полезным использование системы поддержки образовательного процесса Blackboard для освоения курса» дали ответ «совершенно согласен» 100% слушателей центра Дополнительных образовательных программ (<http://cdop.chem.spbu.ru/>), изучавших дисциплину «Атомный оптический спектральный анализ». Из студентов 2 курса бакалавриата, освоивших дисциплину «Аналитическая химия I. Химические методы анализа», на этот вопрос 71,4% ответили «совершенно согласен», по 14,3% дали ответы «согласен» и «ни согласен, ни не согласен».

Необходимо отметить, что использование систем дистанционной поддержки требует особых усилий от преподавателя, включая умение работать с конкретной специализированной системой, разработку некоторых моментов «с нуля», а также временные затраты на подготовку курсов (особенно при первых попытках внедрения). Однако это может качественно изменить сам стиль преподавания, увеличивая заинтересованность студентов в освоении таких курсов.

УДК 378.147:54

МЕТОД КЕЙСОВ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

*А.В. Сарвинова, Е.И. Василевская
Минск, Белорусский государственный университет*

В век информационных технологий традиционное обучение, направленное на запоминание и воспроизведение информации, становится неосновным в процессе образования. Человек должен уметь решать сложные задачи, критически анализировать и принимать продуманные решения на основе анализа соответствующей информации, проявлять любознательность и использовать исследовательские методы, формирующиеся в определенной учебной среде.

Одной из перспективных образовательных технологий, направленной на то, чтобы связать теоретические знания с практическими навыками, является метод разбора конкретной ситуации или практического случая, содержащего проблему, – метод кейсов (case-study). Этот метод обучения предназначен для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией; осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка и принятие решений, организация групповой работы [1; 2].

Метод кейсов нашел применение в обучении химии на разных этапах ее изучения от средней школы до последипломного образования [3–5]. И на всех этих этапах в процессе выполнения кейса особое внимание уделяется умению добывать знания, привитию потребности в самообразовании, повышению познавательной и творческой активности, мотивации и интереса к изучению химии. Следует особо подчеркнуть, что большую часть материала практических и лабораторных работ по химии на этапе университетского образования можно рассматривать в рамках метода кейсов, поскольку он задает необходимую проблемность обучения, отрабатывает умения работать с информацией, учит анализировать, находить наиболее рациональное решение, соотносить изученный материал с практикой. В кейсах студентам можно предложить рассмотреть химические и физико-химические процессы, происходящие при получении, применении, хранении веществ и материалов, проанализировать и объяснить происходящие явления, написать уравнения соответствующих реакций, произвести расчеты и сделать выводы. Причем, ситуация, рассматриваемая в кейсе, может отражать как комплексную проблему, рассматриваемую в соответствии с темой практической или лабораторной работы, так и реальную задачу из жизни.

Использование кейсов в учебном процессе осуществляется в несколько этапов. На подготовительном этапе создается кейс, готовятся вопросы для его анализа и методическое обеспечение для предстоящего занятия. Затем преподаватель организует работу в аудитории, обучающиеся знакомятся с ситуацией, ее особенностями. На аналитическом этапе кейс анализируется и вырабатывается его решение.

В частности, в данной работе были подготовлены и апробированы кейсы, которые нацелены на закрепление знаний техники безопасности в химической лаборатории по неорганической химии. При подготовке кейсов были переработаны ситуации «из жизни», описанные в издании [6]: работа с химической посудой, приготовление хромовой смеси, правила работы со щелочными металлами и др.

Так, например, в кейсе «Хромовая смесь» ставилась задача повторить правила техники безопасности при работе с едкими и опасными веществами, закрепить знания о правильной эксплуатации хромовых смесей при работе в химической лаборатории. На первом этапе студентам для ознакомления предоставлялся текст, в котором рассматривались правила приготовления хромовой смеси и работы с ней.

Затем на этапе инцидента была рассмотрена следующая ситуация: «Во время предпраздничной уборки лабораторного помещения старший научный сотрудник А. дал распоряжение лаборанту объединить хромовую смесь, стоявшую в вытяжном шкафу в двух толстостенных стеклянных банках. Обе банки вместимостью по 2 дм³ каждая содержали примерно по 1 дм³ хромовой смеси и имели этикетки с надписью "Хромовая смесь". Через несколько секунд после сливания содержимое банки бурно вскипело и вылилось. Лежавшие поблизости комки ваты и фильтровальной бумаги, которыми до этого протирали стекла вытяжного шкафа, при попадании на них смеси немедленно воспламенились. К счастью, в вытяжном шкафу не было других горючих материалов и загорание удалось ликвидировать с помощью углекислотного огнетушителя» [6].

На следующем этапе работы с кейсом студентам были предложены вопросы и задания для обсуждения:

1. Как вы думаете, почему произошла такая ситуация?
2. Какие загрязнения можно очистить с помощью хромовой смеси?
3. Какие реакции характеризуют химические свойства концентрированных серной и азотной кислот? Напишите соответствующие уравнения.
4. Как вы думаете, можно ли для приготовления хромовой смеси использовать разбавленные растворы кислот? Почему?
5. Какой оксид образуется в ходе взаимодействия кислоты и дихромата калия (напишите уравнение реакции)?

Для лучшего усвоения теоретического материала необходимо было также решить расчетную задачу и составить ряд уравнений окислительно-восстановительных реакций. Обсуждение вопросов предполагается в виде дискуссии по парам или по группам с участием преподавателя, который разъясняет непонятные моменты и направляет дискуссию в нужное русло.

На основании предположений студентов формулируется решение кейса: «При разборе происшествия было установлено, что одна из банок содержала приготовленную ранее хромовую смесь на основе концентрированной серной кислоты, а вторая – свежую хромовую смесь из концентрированной азотной кислоты и дихромата калия. Смеси на основе азотной кислоты ранее в лаборатории никогда не использовались. Сотрудник Б., приготовивший вторую смесь, не сменил на банке старую этикетку. В момент происшествия его в комнате не было. Приведенный пример характерен тем, что причиной происшествия явилось не прямое нарушение каких-либо правил техники безопасности, а лишь недостаточная осмотрительность, проявленная как сотрудником А., так и сотрудником Б., который приготовил хромовую смесь по новому рецепту и никому об этом не сообщил» [6].

Апробация кейсов проводилась в апреле 2017 г. на лабораторных занятиях по неорганической химии у студентов специальности «Фундаментальная химия» химического факультета БГУ (I курс). Студенты работали в малых группах по 2–3 человека и достаточно успешно справились с поставленным заданием. Для оценки работы над кейсами были

выделены следующие критерии: соответствие решения поставленным вопросам, оригинальность, глубина проработки проблемы, коммуникабельность. Каждый критерий оценивался с соответствующим весовым коэффициентом.

Проведенный эксперимент показал, что использование метода кейсов в лабораторном практикуме по химии выполняет не только образовательную функцию, но и активизирует познавательную активность обучающихся, помогает им работать с информацией, высказывать свою точку зрения, учит прислушиваться к другим людям.

Список литературы

1. Якунина, И.И. Кейс-метод как способ реализации требований ФГОС к метапредметным умениям [Электронный ресурс] / И.И. Якунина. – Режим доступа: <http://mosmetod.ru>. – Дата доступа: 20.03.2016.
2. Ситуационный анализ, или Анатомия кейс-метода / под ред. Ю.П. Сурмина. Киев: Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.
3. Деркач, А.М. Кейс-метод в обучении органической химии при подготовке технологов пищевой промышленности в системе среднего специального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.М. Деркач. – СПб., 2012. – 27 с.
4. Симакова, Н.Б. Кейс-метод в химическом образовании [Электронный ресурс] / Н.Б. Симакова. – Режим доступа: http://pedprospekt.ru/vyshee/index?nomer_publ=765. – Дата доступа: 12.02.2018.
5. Осипова, А.В. Использование метода Case-Study для формирования компетенций при изучении химических дисциплин / А.В. Осипова, И.Н. Сенчакова, Э.Ю. Юшкова, Э.Р. Оскотская // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4. – С. 189–191. – Режим доступа: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=6921>. – Дата доступа: 14.02.2018.
6. Захаров, Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях: справ. изд. / Л.Н. Захаров. – Л.: Химия, 1991. – 336 с.

УДК 378.147:54

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ НАНОХИМИИ

О.В. Сергеева, А.В. Прудников

Минск, Белорусский государственный университет

Нанохимия – одно из ведущих направлений современной химии, изучающее получение, свойства и реакционную способность частиц и их ансамблей, размер которых лежит в интервале 10^{-7} – 10^{-9} м. Свойства таких частиц радикально отличаются от свойств частиц микроскопического размера, зависят от числа атомов в частице и не описываются на уровне классических представлений. Управляя размером и формой наноструктур, можно реконструировать массивные материалы в наноматериалы с совершенно новыми, резко отличающимися от обычных, характеристиками.

Эти новые возможности объясняют повышенный интерес к нанопроблематике в современном обществе, что находит свое отражение и в образовании. Появляются соответствующие учебные программы и курсы, посвященные изучению закономерностей, действующих в низкоразмерных системах. Подобные курсы («Нанохимия» для студентов IV курса (специальности 1-31 05 03 Химия высоких энергий и 1-31 05 04 Фундаментальная химия, «Избранные главы нанохимии» для студентов III курса специальности 1-31 05 01 Химия, направление специальности 1-31 05 01-01 научно-производственная деятельность) разработаны и специалистами кафедры неорганической химии химического факультета БГУ [1; 2].

В изучении этих курсов ключевую роль играют активные методы обучения, формы которых могут быть разнообразны. В частности, при проведении семинарских занятий не обязательно придерживаться традиционной формы «вопрос–ответ». Более интересными и эффективными оказались семинары-дискуссии или семинары-конференции. Например, семинар-конференция проводится при изучении модуля программы «Исследования по нанохимической проблематике в Республике Беларусь». В формате семинара-конференции студенты (индивидуально или малыми группами) знакомятся с ориги-