

РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ СТУДЕНТАМ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Шабловская Е.Б., Полухина В.И.

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Оренбургский государственный
университет», г. Орск**

Химия вместе с физикой и математикой является фундаментальной основой инженерно-технического образования. Объём знаний по химии, который должен иметь инженер определяется проблемами, возникающими в связи с применением новых конструкционных материалов и новых методов их обработки. Сознательный и наиболее целесообразный выбор материалов, ассортимент которых быстро растёт в условиях научно-технического прогресса, возможен лишь при наличии комплекса знаний о природе и сложных систем, проявляющихся в различных условиях производства и эксплуатации современных машин и приборов.

Дать необходимый комплекс химических знаний для решения таких проблем и является задачей курса химии в общей системе подготовки инженера. При этом нужно учитывать, что современные тенденции в высшем образовании таковы, что важно не столько овладеть конкретными знаниями, сколько выработать способность к их получению. Поэтому принцип подготовки заключается не в накоплении знаний о свойствах отдельных элементов или видов материалов, не в запоминании соответствующих технологических процессов, а в умении правильно оценить возможности использования и поведение различных материалов в заданных условиях технологического процесса, а в дальнейшем - и при эксплуатации.

Таким образом, задача подготовки по химии современного инженера заключается в развитии у него химического мышления, позволяющего сознательно решать частные задачи физико-химического направления, возникающие перед ним в процессе практической работы.

Нередко возникает вопрос о противоречии между требованиями научно-технического прогресса и условиями преподавания химии в нехимических вузах. Действительно, объём химической информации удваивается каждые 7-8 лет, а учебное время, отводимое на преподавание химии учебными планами, катастрофически сокращается. Каковы же пути преодоления этих противоречий, каковы резервы повышения качества и эффективности преподавания химии в этих условиях?

Безусловно, возрастает роль лекций, во время которых слушатель получает экстракт знаний, делается участником мышления взрослого, эрудированного человека, учится не запоминать, а размышлять, узнаёт, для чего эти знания ему нужны, где он сможет их применить, и учится, как их получить. Обучение должно стимулировать развитие интеллекта, а не

упражнение памяти [1]. Во время лекции обязательно должна существовать обратная связь; “диалог” концентрирует внимание студентов, заставляет их принимать самостоятельные решения. Лектор создаёт посильные для студентов проблемные ситуации, подводя их к самостоятельному решению возникающих задач. И, кроме того, “диалог” полезен и для оценки восприятия преподаваемого материала. Маленькие группы, немногочисленные лекционные потоки – объективная реальность последних лет, но и возможность для более ‘тесного контакта’ лектора со слушателями. Велика роль личности лектора, его знание, мастерство, отношение к науке, предмету, студентам. Ни одна электронная версия лекции не заменит живого общения!

При изучении химии большое значение имеет наглядность в обучении. Химический эксперимент может служить источником познания, наблюдение опыта позволит прийти к определённым умозаключениям и обобщениям. Поэтому изложение тех или иных представлений и закономерностей на лекциях правомерно сопровождать показом опытов. Это касается, например таких тем, как металлы, растворение металлов в кислотах, электрохимические процессы. Удачным методическим приёмом, способствующим лучшему пониманию студентами существа опыта и более экономному использованию учебного времени, является использование слайдов с записью уравнений тех реакций, которые выполняются в опыте. Этот приём, скажем, можно использовать при обсуждении такой темы, как гидролиз солей, причём реакцию среды целесообразно фиксировать не только с помощью индикаторов, но и количественно, используя pH-метр.

Ещё один важный резерв повышения эффективности преподавания это рациональное распределение учебного материала по формам обучения. Специфика нашего предмета, для которого учебный процесс связан с обязательным проведением лабораторных занятий позволяет часть учебного материала рассматривать не на лекции, а в ходе проведения лабораторных работ, решения задач на семинарских занятиях и значительного числа домашних задач. Это справедливо, например, для таких тем, как “Окислительно-восстановительные реакции”, “Основные классы неорганических соединений”, “Способы выражения концентрации растворов”, “Определение жёсткости воды”. На лабораторных работах студенты приобретают практические навыки работы с растворами, химической посудой, приборами. Они знакомятся с основами постановки эксперимента, учатся самостоятельно анализировать результаты опытов, причём этот анализ невозможен без предварительной теоретической самостоятельной подготовки по данному разделу. Лабораторные работы приносят пользу лишь в том случае, если выполняются сознательно, а не механически. Студент должен самостоятельно вычленив главное и увидеть связь между теоретическим материалом и опытами, которые он проводит, правильно сформулировать задачу и дать ответ на неё. В этой связи важно правильно подобрать и сами лабораторные работы и опыты, чтобы они охватывали, возможно, большее количество разделов дисциплины и были достаточно наглядны. Поэтому на кафедре ведётся постоянная работа по разработке новых и модернизации уже

имеющихся лабораторных работ.

Следует заметить, что нами пока недостаточно учитывается и используется время самостоятельной работы студентов. Если правильно регламентировать и организовать самостоятельную работу и, что очень важно, её эффективно контролировать, то это большой резерв повышения самостоятельности вообще и большой резерв повышения качества и эффективности преподавания химии.

Самостоятельная работа вырабатывает у студентов умение работать с литературой, справочниками, развивает навыки химического мышления. Для студентов заочного отделения, имеющих ещё меньшее количество часов для изучения химии, правильная организация самостоятельной работы имеет принципиальное значение. Поэтому лабораторные и практические занятия построены таким образом, что выполняют две функции – обучения и организующей формы самостоятельной работы студентов. В 2008 году на кафедре был подготовлен и издан сборник методических указаний по выполнению лабораторных работ, в котором перед каждой работой рассматриваются основные теоретические положения, закономерности, лежащие в основе работы, а в конце - приводятся задачи, вопросы для самопроверки усвоения материала. Кроме того, по различным разделам курса издаются методические указания для самостоятельной работы, разрабатываются карточки с индивидуальными заданиями. В дальнейшем кафедра планирует издание сборника индивидуальных домашних заданий для студентов по типу сборника контрольных заданий для студентов, обучающихся заочно.

Совершенствование преподавания всех дисциплин, в том числе и химии, требует и определённых приёмов контроля усвоения материала. Для проверки знаний студентов, например, по таким сложным темам, как “Строение атома”, “Химическая связь”, “Кинетика”, “Электрохимические процессы” разработаны специальные алгоритмы, которые позволяют провести тестирование быстро и достаточно объективно.

При построении курса надо исходить из того, что будущие инженеры, изучая химию, должны получать широкие общеобразовательные и некоторые специальные знания. Изучая общие законы химии, студент не только формирует своё научное мировоззрение, научный взгляд на окружающие его явления, но и готовится к правильному углубленному восприятию специальных дисциплин. Важным резервом в решении этих задач является учебно-исследовательская работа (УИР).

Теоретической базой УИР служит метод проблемного обучения, сущность, которого заключается в том, что обучаемый подводится к так называемой проблемной ситуации, когда для выполнения учебного задания имеющихся знаний оказывается недостаточно, и поэтому возникает необходимость открыть, найти или усвоить новые знания или способы действия. Разрешение проблемной ситуации невозможно без некоторой дозы творчества, что отвечает основной задаче обучения в высшей школе – развитию творческих способностей будущего специалиста [2].

Учебно-исследовательская работа направлена на овладение опытом творческой деятельности, на выработку умения самостоятельно усваивать новые знания, анализировать и применять их на практике. Главной задачей УИР, таким образом, является формирование творчески активного специалиста, способного к самообучению.

Все задания, выдаваемые при выполнении УИР, дифференцированы по сложности. Каждый студент получает задание, сложность которого соответствует его сегодняшним возможностям.

Понятно, что проблемные задачи, предлагаемые студентам, новыми являются лишь для них, так как наукой они уже решены и преподавателю известен ход их решения. Поэтому, подбирая ту или иную систему заданий, можно программировать поисковую деятельность студента, предлагая ему задания соответствующей сложности и определённой направленности.

Например, сложные методические вопросы возникают при изложении раздела «Химия металлов». Современная промышленность применяет почти все металлы и их самые различные соединения. Примером новых материалов, применяемых, например, в машиностроении, могут служить такие металлы, как титан, ниобий и их сплавы, а также – молибден, вольфрам, используемые как в обычном состоянии, так и в монокристаллическом состоянии с использованием анизотропии их свойств [3]. При минимуме часов, отводимых на курс химии, дать даже краткую характеристику каждому металлу практически невозможно. Выход из создавшегося положения можно найти, организовав небольшую научно-практическую конференцию по этой теме, причём сообщения на конференцию готовят все студенты данной учебной группы в соответствии со своими пожеланиями и возможностями. После выступления докладчик должен быть готов ответить на вопросы, касающиеся рассматриваемого металла. Опыт проведения подобных конференций показывает, что студенты в своём большинстве с интересом участвуют в таких мероприятиях, творчески подходят к подготовке докладов, что способствует проявлению самостоятельности, восполняет пробелы в знаниях по данной теме, а также пробуждает интерес к рассматриваемым металлам. Готовясь к конференции, студенты начинают осознавать, что между изучаемой теорией и возможностью применения этой теории на практике существует тесная связь. А преподаватель, подводя итоги данной конференции, обязательно должен обратить внимание студентов на зависимости между строением электронных оболочек атомов и свойствами металлических элементов, опираясь на периодический закон.

В последние годы наблюдается интенсивное развитие различных областей науки и техники, связанных с применением неорганических материалов – это и машиностроение, приборостроение, космическая и военная индустрия, атомная отрасль. Постановка этих вопросов заставляет искать нетривиальные способы решения, например, выращивать некоторые кристаллы в космосе или использовать взрывные технологии. Что же могут предложить учёные, чтобы расширить диапазон применяемых методик при создании (синтезе) новых материалов, учитывая роль химических процессов? Казалось

бы, с уменьшением температуры должно уменьшаться число активных молекул и, следовательно, скорость реакции. Но неожиданно оказалось, что возможен синтез материалов при низких температурах жидкого азота – речь идёт о криохимии.

Другой пример нового направления в синтезе материалов лежит далеко от низких температур – в области высоких температур, при которых осуществляются реакции горения одного металла в другом или металла в азоте, углероде, кремнии. Это так называемый самораспространяющийся высокотемпературный синтез тугоплавких материалов, открытый в 1967 году академиком Мержановым[4].

Всё шире в различных отраслях применяются композиционные материалы, обладающие особым строением и механизмом разрушения, отличным от механизма разрушения кристаллических тел. Эти материалы по своим физико-химическим свойствам существенно отличаются от сталей и других ранее применявшихся в технике материалов, и только знание их свойств может обеспечить их рациональную обработку и эксплуатацию. Особой проблемой современной техники является химическое сопротивление материалов в области высоких температур и сильноагрессивных средах, обеспечивающих надёжность и долговечность машин в условиях их эксплуатации. Для решения этих проблем нужно дать студентам необходимый комплекс химических знаний. Будущие инженеры должны иметь представления о тенденциях развития химии, новых химических материалах и новых химических технологиях, применяемых в технике. Поэтому в рамках ежегодной научной студенческой конференции работает секция «Новые химические материалы и технологии в промышленности».

Студенты вместе с преподавателями, изучая современные технические издания, статьи в журналах, встречаясь с представителями промышленных предприятий, выбирают наиболее актуальные вопросы и предлагают их на обсуждение на конференции. В 2014 году было представлено 10 докладов. Наиболее интересные из них «Композиционные материалы на основе металлов и керамики», «Жидкие каучуки», «Использование полимерных материалов в автомобилестроении, применение изделий на полиамидной основе», «Мембранные технологии», «Каталитические технологии при производстве топлив».

Возможно, более раннее приобщение к учебной исследовательской работе даёт, по крайней мере, два выигрыша: во-первых, уже на первом курсе можно выявить творчески активную часть студентов; во-вторых, оно способствует ранней выработке устойчивых навыков исследовательского подхода к изучению учебного материала. А самое главное, эта деятельность позволяет расширить эрудицию, развить интерес к получению новых знаний, что необходимо в их будущей практической деятельности.

Список литературы

1. Карпетьянц М.Х. О преподавании курса общей химии/М.Х.Карпетьянц// Сб. научно-методических статей по химии. вып.8/отв. редактор Г.П. Лучинский;М: - Высшая школа.- 1979.-с.3-9.

2. Кравцов Е.Е. Об опыте учебно-исследовательской работы в курсе общей химии /Кравцов Е.Е.//сб. научно-методических статей по химии. вып.6./отв. редактор Г.П. Лучинский;М:- Высшая школа.- 1978. – с. 81-88.

3. Фролов В.В. О требованиях, предъявляемых к подготовке по химии инженеров-машиностроителей и приборостроителей

/ В.В.Фролов//Сб. научно-методических статей по химии. вып.8/отв. редактор Г.П. Лучинский;М:- Высшая школа.- 1979.-с.50-54.

4. Иванов-Шиц А.К. Современная химия или чем определяются свойства материалов [электронный ресурс]: конспект лекций по курсу КСЕ/ МГИМО Режим доступа <http://www.limm.mgimo.ru/scienct/09.01.2012>