



МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

УДК 378.016:54

Е.Я. Аршанский¹, А.А. Белохвостов¹, А.А. Круминя²

¹ Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь,

² Государственная служба качества образования, г. Рига, Латвия

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Учебный химический эксперимент занимает ведущее место в обучении химии. Химический эксперимент является специфическим методом обучения химии, поскольку отличает процесс обучения химии от обучения другим учебным предметам естественнонаучного цикла. В дидактике существует мнение о том, что эксперимент не всегда является методом обучения. Если он является объектом изучения, его следует отнести к содержанию, а если он нужен для усвоения какого-то другого содержания или используется с другой целью, например, для развития мышления, то он – метод обучения. Ряд методистов-химиков рассматривают эксперимент как специфический метод и средство обучения химии [5].

Химия – это наука экспериментально-теоретическая. Экспериментальный характер химии проявляется прежде всего в том, что каждое научное понятие должно быть не только теоретически обосновано, но практически доказано.

Аналогичную роль призван выполнить и учебный химический эксперимент. Однако учебный химический эксперимент существенно отличается от научного эксперимента. Главное отличие состоит в том, что результаты учебного химического эксперимента заранее предопределены. Учащиеся «открывают» уже давно известные в химической науке факты, хотя для них полученные в ходе эксперимента результаты и сделанные выводы являются принципиально новыми. Кроме этого, учебный эксперимент в большинстве случаев проводится под руководством учителя, с использованием специально подготовленных инструкций и рекомендаций. В целом учебный химический эксперимент отличается от научного своей простотой и кратковременностью.

Учебный химический эксперимент призван познакомить учащихся с веществами, их свойствами, а также химическими процессами, условиями и закономерностями их возникновения и протекания, сформировать у школьников необходимые экспериментальные умения, показать позитивную роль химии в практической деятельности человека.

По форме деятельности учащихся экспериментальные умения и навыки, которые формируются в процессе обучения химии, можно условно разделить на пять групп: организационные, технические, измерительные, интеллектуальные и конструкторские [1]. При этом можно выделить содержание умений и навыков для каждой из указанных групп.

Организационные умения и навыки:

- 1) планирование эксперимента;
- 2) подбор реактивов и оборудования;
- 3) рациональное использование времени, средств, методов и приемов в процессе выполнения работы;
- 4) осуществление самоконтроля;
- 5) содержание рабочего места в чистоте и порядке;
- 6) самостоятельность в работе.

*Технические умения и навыки:*

- 1) обращение с реактивами и оборудованием;
- 2) сборка приборов и установок из готовых деталей, узлов;
- 3) выполнение химических операций;
- 4) соблюдение правил безопасности.

Измерительные умения и навыки:

- 1) измерения объемов жидкостей и газов;
- 2) взвешивание;
- 3) измерения температуры и плотности жидкостей;
- 4) обработка результатов измерений.

Интеллектуальные умения и навыки:

- 1) уточнение цели и определение задач эксперимента;
- 2) выдвижение гипотезы;
- 3) использование имеющихся знаний;
- 4) описание наблюдаемых явлений и процессов;
- 5) анализ результатов эксперимента;
- 6) установление причинно-следственных связей;
- 7) обобщение и выводы.

Конструкторские умения и навыки:

- 1) ремонт оборудования, приборов и установок;
- 2) усовершенствование оборудования, приборов и установок;
- 3) изготовление оборудования, приборов и установок;
- 4) графическое оформление (в виде рисунков и схем) оборудования, приборов и установок.

В настоящее время в методике обучения химии обсуждается проблема использования виртуального химического эксперимента. Очевидно, что виртуальный эксперимент становится еще более эффективным методом и средством обучения химии при методически грамотном использовании его в образовательном процессе. При этом мы разделяем точку зрения М.В. Горского [4], заключающуюся в том, что изучать химию – значит изучать вещества и процессы их превращений. Подмена изучения объектов природы и явлений изучением моделей, их отображающих, неизбежно ведет к искаженному пониманию истины. Использование электронных источников информации не должно идти в ущерб знакомству с самим веществом, то есть должно не заменять проведение лабораторных опытов и практических работ, проведение демонстрационных опытов, а дополнять их.

Виртуальный химический эксперимент позволяет моделировать химический опыт, который по каким-либо причинам невозможно провести в школьной химической лаборатории (дороговизны реактивов, опасности, временных ограничений). Компьютерные модели позволяют получать в динамике наглядные запоминающиеся иллюстрации сложных или опасных химических опытов, воспроизвести их тонкие детали, которые могут ускользнуть при проведении реального эксперимента. Компьютерное моделирование химического эксперимента позволяет изменять временной масштаб, варьировать в широких пределах параметры и условия проведения опыта, а также моделировать ситуации, недоступные в реальном эксперименте. Наши наблюдения показывают, что методически правильно организованная работа школьников в виртуальной лаборатории способствует более глубокому формированию экспериментальных умений и навыков, чем аналогичный демонстрационный эксперимент. Мы выделяем два основных типа виртуального химического эксперимента – виртуальные демонстрации и виртуальные лаборатории [1, 2].

Виртуальная демонстрация – компьютерная программа, воспроизводящая на компьютере динамические изображения, создающие визуальные эффекты, имитирующие признаки и условия протекания химических процессов. Такая программа не допускает вмешательства пользователя в алгоритм, реализующий ее работу.



Виртуальная лаборатория – компьютерная программа, позволяющая моделировать на компьютере химические процессы, изменять условия и параметры его проведения. Такая программа создаёт особые возможности для реализации интерактивного обучения.

Виртуальные лаборатории могут моделировать условия возникновения и признаки протекания химических реакций на качественном уровне. Примером виртуальных лабораторий такого типа является анимация химических процессов (ИНИС-СОФТ, РБ), ChemLab, Yanka и др. Кроме того, можно выделить виртуальные лаборатории, иллюстрирующие закономерности протекания химических реакций на количественном уровне. Количественные изменения в этом случае интерпретируются в виде графиков и числовых таблиц. К виртуальным лабораториям такого типа следует отнести HyperChem, ChemStations, ChemCAD и др. Виртуальные лаборатории смешанного типа позволяют моделировать признаки, условия и закономерности протекания химических процессов (например, Crocodile Chemistry).

Виртуальные лаборатории можно классифицировать по *степени интерактивности*, которая характеризует глубину обучающего взаимодействия учащихся с компьютерной программой и определяется характером соответствующей познавательной деятельности. Так, можно выделить лаборатории с высокой степенью интерактивности (Virtual Chemistry Laboratory, требует создания сцены), средней степенью интерактивности (например ЭСО «Химия. 10-11 классы. Химический лабораторный практикум» разработчик НПООО «ИНИС-СОФТ», (представлен набор реактивов и оборудования), низкой степенью интерактивности (Виртуальная лаборатория 8-11, содержит готовые сцены).

Виртуальные лаборатории с готовыми сценами полностью подготовлены для проведения конкретного виртуального опыта. При этом на сцене представлен виртуальный прибор или готовая установка для проведения данного опыта, имеется необходимый набор посуды и реактивов. При работе с готовой сценой необходимо загрузить прибор виртуальными реактивами или включить лабораторную установку, произведя соответствующие команды. Такие лаборатории, безусловно, полезны для учащихся, однако степень интерактивности их достаточно низкая. Примером такой лаборатории является электронное издание «Химия 8-11 класс – Виртуальная лаборатория». Разработана она в Марийском государственном техническом университете.

К виртуальным лабораториям с низкой степенью интерактивности можно отнести множество отдельных цифровых образовательных ресурсов – виртуальных лабораторий, которые можно использовать на уроке – это разнообразные флэш-анимации, открытые модульные системы, которые представляют собой автономные электронные образовательные ресурсы, демонстрирующие определенные виртуальные опыты.

Виртуальные лаборатории со средним уровнем интерактивности содержат набор реактивов и оборудования, из которого необходимо выбрать только те, которые будут необходимы для проведения виртуального эксперимента. Правильность их выбора или возможные ошибки учащихся фиксируются программой (например, если учащийся неправильно собрал виртуальный прибор для получения газов или выбрал фенолфталеин в качестве индикатора для обнаружения кислот и т.д.).

Более высокую степень интерактивности имеют виртуальные лаборатории, в которых нет готовых сцен. В этом случае созданием сцены и проведением опыта занимается сам учащийся, т.е. ему необходимо самостоятельно собрать прибор или лабораторную установку, подобрать оборудование и реактивы, условия для проведения опыта и т.д.

Очевидно, что к виртуальному химическому эксперименту следует предъявлять и ранее разработанные в методике обучения химии требования к демонстрационному химическому эксперименту. К ним, в первую очередь, относятся наглядность, простота, надежность и необходимость теоретического объяснения результатов эксперимента.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учебно-методическое пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 352 с.
2. Белохвостов, А.А. Многообразие учебного химического эксперимента и перспективы его использования (с опорой на опыт химиков-методистов Латвии) / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Латыши и белорусы: вместе сквозь века : сб. науч. ст. Вып. 3; редкол.: С. П. Кулик [и др.] – Минск : РИВШ, 2014. – С. 54–58.
3. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования: учебное пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский ; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв – 2012. – 206 с.
4. Горский, М.В. Электронные дидактические пособия по химии: преимущества и недостатки / М.В. Горский // Актуальные проблемы модернизации химического образования и развития химических наук: материалы методологического семинара с международным участием, Санкт-Петербург, 7–10 апр. 2004 г. / Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – С. 30–32.
5. Толкунов, В.И. Химический эксперимент в средней школе / В.И. Толкунов. – Самара: СамГПИ, 1997. – 160 с.

УДК 378.096

А.Р. Алексанян

*Государственный инженерный университет Армении (Политехник),
г. Ереван, Республика Армения*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» В АРМЕНИИ И ПОРТУГАЛИИ НА ПРИМЕРЕ ГИУА И УФП

Мы все чаще становимся свидетелями объединения усилий национальных систем высшего образования для решения общих проблем, задач, выходящих за рамки одной страны, выработки согласованной образовательной политики на региональном и международном уровнях. Как отмечено в Декларации первой Всемирной конференции «Высшее образование в XXI веке: подходы и практические меры», проходившей под эгидой ЮНЕСКО в Париже в 1989 году, *«перед самым высшим образованием встают грандиозные задачи, требующие самого радикального преобразования и обновления»* [1]. Сегодня высшая школа, развиваясь в замкнутых национальных границах, не может готовить специалистов, отвечающих требованиям постиндустриального информационного общества, и не в состоянии обеспечить устойчивое развитие страны. Мощные интеграционные процессы, все более захватывающие сферы общественной жизни, требуют адекватных ответов от системы высшего образования.

Особенностью последнего десятилетия является целенаправленная совместная деятельность европейских стран по формированию общеевропейского единого образовательного пространства в рамках так называемого Болонского процесса.

В Армении четыре вуза переходят к кредитной системе образования в соответствии положениям Болонской конвенции: Аграрный университет Армении, Ереванский государственный экономический институт, Ереванский государственный университет, Государственный инженерный университет Армении (ГИУА). ГИУА это первый вуз в Республике Армения (РА), который ввел двухступенчатую, а затем и трехступенчатую системы высшего образования 1992 г., а в дальнейшем удачно испытал и внедрил европейскую кредитную систему ECTS гармонично с развитием Болонского процесса. Армения присоединилась к Болонской конвенции в 2005 году [2], взяв на себя обязательство привести в соответствие с ее требованиями вузовское и поствузовское образование до 2010 года. К настоящему моменту в Болонском процессе участвуют 45 стран мира, в том числе Россия, Азербайджан, Грузия, Молдова и Украина. 2 ноября 2006 года правительство Армении утвердило график реализации принципов Болонской конвенции в сфере высшего профессионального образования.

Известный факт, что в Армении, как и в других странах СНГ уже почти 15 лет происходят изменения в сфере образования. В рамках данной статьи рассматриваются сравнения учебных