

УДК 54.001.5(07)

Н.А. Степанова, Д.С. Орехова, Т.В. Смирнова

Химический эксперимент и проблемы разноуровневого обучения

В последние годы в преподавании химии в школе наметилась тенденция распространения "меловой" химии. Пренебрежение к эксперименту, потеря контакта с объектом изучения – веществами и их превращениями – одна из причин снижения мотивации изучения химии. По данным России систематически проводят эксперимент 79,4% учителей, 19% – от случая к случаю, 1,6% – совсем его не используют. Точных данных по Белоруссии нет, однако мы попытались выяснить положение с постановкой эксперимента в Витебской области, подводя итоги тестирования знаний по химическому эксперименту, проведенному на I-м курсе биолого-химического факультета. Задания были составлены в соответствии со школьной программой, сгруппированы для проверки знаний свойств веществ, приборов для их получения, техники безопасности и правил хранения. Средний показатель уровня знаний составил 35%. Достаточные знания студенты показали в тех областях, где требуются знания свойств веществ, и очень низкие показатели, связанные с применением знаний химического эксперимента в конкретной жизненной ситуации. Интересно, что эти данные согласуются с результатами третьего международного исследования качества математического и естественно-научного образования, проводившегося в 1991-1997 гг., в 45 странах и показавшего, что школьники России в меньшей степени владеют умением интегрировать знания естественно-научного цикла и применять их для объяснения явлений, происходящих в окружающем нас мире [1].

Поскольку на поступление в ВГУ претендуют и абитуриенты, имеющие специальную подготовку (выпускники химического лицея и профильных химико-биологических классов общеобразовательных школ), можно констатировать, что химическому эксперименту уделяется недостаточное внимание. В связи с этим ставится задача выведения химического эксперимента на уровень современных требований химического образования: насыщение новыми компонентами содержания предмета химии [2], что потребует расширения спектра химического эксперимента, и совершенствование методики преподавания химии с учетом гуманизации и демократизации, усиления культурологического аспекта [3], а также широкой дифференциации, что, несомненно, вызовет изменение методической интерпретации эксперимента. Данные требования предполагают разрешение многочисленных противоречий: противоречие между необходимостью изучения химии как системной науки, учитывая важность формирования химической культуры современного человека, и последовательным сокращением часов на ее изучение, что приводит к неоправданной диспропорции между теоретическим курсом и объемом необходимой экспериментальной части; противоречие между требованием изучения химии в тесном контакте с объектом изучения (веществом), с вытекающей отсюда необходимостью строгого выполнения правил техники безопасности, и слабой материальной базой школы, переполненностью классов, а также недостаточной оснащенностью кабинетов химии реактивами и оборудованием; противоречие между необходимостью усиления практической направленности изучения химии, ее интеграции с сопредельными разделами естествознания и существующей ориентацией школьной программы на теоретические знания; противоречие между фактически начавшейся дифференциацией обучения и отставанием соответствующих кафедр вузов, системы повышения квалификации учителей в технико-методическом обеспечении химического эксперимента, применительно к разноуровневому обучению.



Рис. Химический эксперимент при разноуровневом обучении

Классификация разноуровневого химического эксперимента предусматривает использование различных критериев: учет возрастных особенностей, профильную ориентацию, внутреннюю дифференциацию химического образования (рис.). Разумеется, данный подход не исчерпывает всего многообразия видов и форм внедрения химического эксперимента в учебный процесс. Однако, ставя целью нашего исследования выявление закономерностей и перспектив использования химического эксперимента в системе разноуровневого обучения важно отметить следующие положения: во-первых, в связи с необходимостью раннего развития, принятого на вооружение многими родителями, реальностью стало преподавание основ химии младшим школьникам и в средних классах, поэтому обязателен учет возрастных особенностей при использовании химического эксперимента. Во-вторых, в рамках химического образования можно говорить о базовом, профильном и углубленном обучении. В-третьих, с точки зрения профильной ориентации по научным отраслям реально ставится вопрос о применении химического эксперимента в гуманитарных классах, в классах с естественно-научным направлением и физико-математических классах.

Можно выделить две стороны постановки эксперимента: техническую и методическую. Техническая сторона обеспечивает точность, корректность достижения результатов эксперимента. Методическая часть заключается в умении правильно выбрать эксперимент, пользоваться средствами усиления наглядности, организовать наблюдение учащихся и умение объяснить результаты проведенного опыта или работы [4].

Техническая сторона эксперимента в принципе не изменяется. Однако, в последнее время появились методики, упрощающие технику эксперимента [5]. Разработки совершенно новых опытов, неразрывно связанные с творчеством, явление крайне редкое в методической литературе. Естественно, в процессе такой работы могут возникать вопросы, касающиеся технической стороны. Для разрешения данной проблемы необходимо, чтобы подготовка будущих учителей-химиков носила исследовательский характер.

Большому изменению при разноуровневом эксперименте подвергается все же методическая часть. Остановимся на этом подробнее. Возрастные особенности восприятия должны подсказывать учителю пути и методы отбора, систематизации, технической постановки и методической интерпретации химического эксперимента. Не случайно педагоги Вальдорфской школы связывают начало изучения основ наук с физическим развитием ребенка, что создает физическую базу для восприятия знания [6]. Зачастую же, методика эксперимента в старших классах механически переносится в другую возрастную группу без учета психофизического развития детей.

В связи с особенностями соотношения рецепции разных возрастных групп, следует помнить, что в младшем и среднем школьном возрасте преобладает предметно-образное восприятие. Это способствует развитию интуиции, и именно в данном возрасте начинает формироваться "чувство вещества", то есть связь различных свойств веществ с их составом и влиянием на человека. Следовательно, на этом этапе при отборе и постановке эксперимента важно руководствоваться не только требованиями его простоты, надежности, безопасности, наглядности, актуальности, экологической и прикладной направленности [7], но и необходимостью внедрения в учебный процесс образных форм рецепции образного названия и объяснения сути эксперимента, включение данного явления в целостное рассмотрение естественно-природных процессов и, по возможности, доступного эмпирико-философского осмысления. Трудности в методике проведения химического эксперимента сейчас в полной мере ощущают учителя, преподающие курс "Вселенная".

В физико-математических классах эксперимент должен носить характер, соответствующий профилю учебной программы. Если физический аспект многих химических экспериментов используется в достаточной мере, например, в темах: электролиз, закономерности течения химических реакций, молекулярно-кинетическое учение и др., то математический аспект используется неполно. При отборе химического эксперимента необходимо использовать критерий математической обработки, возможность расчета количества исходных веществ и продуктов реакции, содержания примесей, выхода продуктов, составление графиков, диаграмм, математического моделирования химических реакций. В классах с углубленным изучением информатики можно использовать обучающие и контролирующие программы по химическому эксперименту. С их помощью учащиеся могут изучать посуду, приборы, видеть "последствия" неграмотной сборки последних. Возможно использование таких программ в качестве тренажеров по технике безопасности.

При отборе и постановке химического эксперимента в гуманитарных классах следует обращать внимание на эстетику опытов, а при обсуждении результатов рассматривать последствия технических достижений современной цивилизации, связанных с разрушающим действием на природу, на гармонию физического и духовного. Здесь можно рекомендовать опыты с акварельными красками, индикаторами, выращивание кристаллов, окрашивание пламени ионами металлов, аналитические опыты, повторение опытов известных ученых-химиков, это могут быть опыты с тканями, косметическими препаратами, напитками и пищевыми продуктами. В классах с углубленным изучением национальных ремесел уместен будет эксперимент, связанный с гончарным, дубильным, красильным делом, моделирование технологических операций первобытного человека.

В классах естественно-научного профиля важнейшим принципом отбора химического эксперимента должен быть принцип целостности природных явлений. К химическому эксперименту в биологических, географических, экологических классах должны предъявляться требования:

- бережное отношение к объектам изучения;
- наглядность эффектов химических реакций, позволяющих увидеть последствия неграмотного взаимодействия человека с природой;
- прикладной характер химического эксперимента, связанного с выполнением правил техники безопасности работы с химическими веществами, применяемыми в быту, а также со здоровьем человека.

Специализированный химический профиль ориентируется на наиболее одаренных учеников, увлеченных наукой, участников химических олимпиад. Поэтому методическая сторона эксперимента должна быть направлена на развитие навыков исследователя, новатора, отличающегося высоким профессионализмом, интеллектом, упорством в достижении поставленной научной задачи, на формирование культуры химического эксперимента, заключающейся в постановке вопросов, формулировке гипотезы, в подборе методик эксперимента, в анализе результатов и формулировке выводов. Отсюда экспериментальные задания должны носить исследовательский характер, возможно длительный во времени и доступный в исполнении. При этом большое внимание уделяется анализу результатов с письменным отчетом, с соблюдением требований к стилю, грамматике, строгой научности и точности. Таким экспериментом могут быть синтезы, несложные в исполнении и обработке полученных результатов, опыты по разделению и очистке веществ с использованием методов хроматографии, перегонки, физические и химические методы идентификации полученных веществ.

Таким образом, интенсификация применения химического эксперимента в

рамках развития системы разноуровневого обучения имеет достаточно объективные и реальные перспективы. Сознательно опуская проблему материального обеспечения, мы настаиваем на необходимости методической разработки и фактического использования химического эксперимента на уроках химии, как важнейшего метода эмпирического подтверждения теоретического познания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Изучение химии в школах мира*. Сравнительный анализ результатов международного исследования TIMSS // *Химия в школе*, 1997, № 7. С. 2-11.
2. *Мычко Д.И.* Концепция устойчивого развития и компоненты нового содержания химического образования. Тезисы докладов 2-й международной научно-методической конференции. С. 54.
3. *Миненков Г.Я.* Культурологический контекст образования. Там же. С. 23.
4. *Чернобельская Г.М., Боровских Т.Д.* Пропедевтика методической подготовки будущих учителей химии // *Химия в школе*, 1997, №3. С.55-58.
5. *Чернобельская Г.М.* Что происходит с методами обучения химии // *Химия в школе*, 1997, № 5. С. 6-7.
6. *Загорский В.В.* "Вальдорфское" преподавание химии // *Химия в школе*, 1995, № 3. С.10-13.
7. *Полосин В.С., Коршунова И.В.* Чтобы не ошибиться при выборе эксперимента // *Химия в школе*, 1997, № 5. С. 60-62.

S U M M A R Y

The article is devoted to problems of using chemical experiments in the educational process taking into account levels of age and directions of vocational guidance in senior forms.