

УДК 574 + 54

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ЭЛЕКТИВНОМ КУРСЕ “ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ” В ШКОЛЕ ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ

© 2003 г. Т.Е. Лапшина, Л.В. Матасова

Воронежский государственный университет

Рассмотрен опыт преподавания курса “Экологическая химия” в школе для одаренных детей и показана необходимость научно-исследовательской деятельности школьников в данном спецкурсе, что позволяет решить проблему отчуждения знаний в химическом образовании, создать качественно новую акмеологическую образовательную среду, способствующую развитию интеллектуальных и творческих способностей школьников. Применяемая в этом курсе технология развивающего обучения дает возможность учащимся реализовать себя в образовательном процессе, также формируется социальная зрелость подростка.

Реформы, проводящиеся в российской системе образования в последнее десятилетие, направленные на применение лично ориентированных и развивающих педагогических технологий, изменили отношение к учащимся, проявляющим неординарные способности [3, 12, 13]. Появились специальные школы (лицей, гимназии, колледжи), основной задачей которых является выявление, обучение, развитие одаренных детей. Именно таким учебным заведением является лицей №1 г. Воронежа, осуществляющий профильное физико-математическое обучение, начиная с 5 класса. Столь ранняя профилизация лицея связана с тем, что это образовательное учреждение было открыто в 1989 году как школа-факультет при Воронежском государственном политехническом институте и в соответствии со своим статусом должно было готовить учащихся к поступлению в этот вуз. Учащиеся принимаются в лицей на условиях собеседования и тестирования, что дает возможность отобрать наиболее способных детей. И если основой для поступления в лицей служит высокий уровень специальных способностей, то задачу обучения ребенка в лицее мы видим в развитии его творческого потенциала, а именно в его высокой исследовательской активности, в возможности творческого учения, способности к созданию новых творческих “продуктов”. Классическая модель образования, практически реализующая только один из трех видов образовательной технологии, а именно обучение, не может решить эту задачу, поскольку содержание и способы образования не определяются ни учеником, ни учителем [2, 11]. В то же время профилизация лицея, предусматривающая возможность разнообразных комбинаций учебных предметов (базовых общеобразовательных, профильных и элективных) дает возможность реализовать лично-

стно-ориентированные технологии для решения главной задачи, а именно: образование должно сделать человека, подготовить его к жизни. Немаловажную роль в расширении возможности лицеиста выстраивать свою собственную индивидуальную образовательную траекторию мы придаем элективным курсам, то есть курсам по выбору. И если, согласно [10], элективные курсы можно подразделить на “поддерживающие” изучение основных предметов на заданном профильным стандартом уровне и служащие для внутрипрофильной специализации обучения и для построения индивидуальных образовательных траекторий, то элективный курс “Экологическая химия” может быть отнесен ко второй группе.

Необходимо отметить, что вопрос о возрастной границе профильной дифференциации в настоящее время все еще дискутируется. Так, в [1] автор отмечает негативную сторону ранней профилизации, лишаящей ученика возможности сделать квалифицированный выбор, поскольку он еще не знаком со всеми предметами учебного плана школы. В частности, ознакомление с основами химии происходит уже после поступления ребенка в лицей. Нельзя не согласиться с авторами [4], отмечающими, что возраст ознакомления учащихся с основами химии (8 класс) выбран не совсем удачно, интересы подростков к этому времени уже начинают формироваться вокруг других дисциплин, с основами которых они знакомятся раньше. Именно поэтому мы начинаем ознакомление лицеиста с основами химии в 5 классе в пропедевтическом развивающем курсе “Естествознание” и в 6 классе в факультативе “Основные понятия химии”, формирующих у лицеистов уже в 5 и 6 классах атомно-молекулярные представления, понятия о химических элементах, простых и сложных веществах, несложных химических

реакциях. Более раннее знакомство лицеистов с химией по сравнению с массовой школой, на наш взгляд, позволяет лицеистам осознать, правильно ли выбран ими профиль обучения, либо в дальнейшем переопределить его [6]. Изменение структуры курса химии в лицее, кроме раннего введения пропедевтических курсов, выразилось также в перемещении начала изучения основного курса химии в 7 класс, линейному принципу построения учебного предмета и широкому использованию элективных курсов в 10 и 11 классах. Для внутривидовой специализации обучения и для построения индивидуальных образовательных траекторий мы предлагаем лицеистам элективные курсы “Компьютерное моделирование по химии”, “Химия в промышленности” и “Экологическая химия”, причем лицеист не обязан выбирать все три. Как показывает наш опыт, большинство лицеистов физико-математического профиля выбирают элективные курсы “Компьютерное моделирование по химии” и “Химия в промышленности”, при этом примерное соотношение числа выбравших эти курсы определяется пропорцией 5:1 соответственно. Большинство же лицеистов химико-биологического профиля, формирующегося в лицее начиная с 9 класса, как правило, выбирают курс “Экологическая химия”. Так, например, в 2001-2002 учебном году этот курс выбрали 87% лицеистов химико-биологического профиля, а в 2002-2003 учебном году – 100%. Проектирование и практическая реализация креативно-коммуникативной системы профессионально ориентированного обучения лицеистов химии в условиях элективных курсов “Компьютерное моделирование по химии” и “Химия в промышленности” подробно описаны автором в [7-9]. Однако в последние годы, наряду с этими курсами, большое внимание уделяется нами курсу “Экологическая химия”, в котором экологическое образование лицеистов осуществляется с использованием межпредметного подхода по смешанной модели [5]. В настоящее время, в связи с ухудшением среды обитания человека, проблемы экологической культуры и экологического образования весьма актуальны. Важным является решение вопроса “химической” подготовленности людей, так как с веществами, способными нанести определенный вред человеку, сегодня контактирует практически каждый. Тем более необходимо экологическое образование учащимся химико-биологического профиля, предстоящая профессиональная деятельность которых будет связана с производством или постоянным использованием большого числа химических веществ. Программа курса предусматривает изучение таких тем, как

1. Введение в экологическую химию;
2. Химические элементы в биосфере;

3. Вещества-загрязнители окружающей среды. Токсичность. Стандарты качества среды;
4. Экологические проблемы химии атмосферы;
5. Экологические проблемы химии гидросферы;
6. Эколого-химические проблемы химии литосферы;
7. Радиоактивность как загрязняющий фактор;
8. Экология и энергетика;
9. Экологический мониторинг.

Этот элективный курс имеет компьютерную поддержку, включающую как собственно компьютерные программы, так и интерактивные web-ресурсы образовательного характера, созданные лицеистами в элективном курсе “Компьютерное моделирование по химии”. Например, при изучении темы “Экологические проблемы химии атмосферы” (раздел “Озоновый щит”), успешно используется интерактивный образовательный web-ресурс “Озоновый слой”, созданный лицеистом М. Крячковым (отмечен Почетной грамотой XVII конференции НОУ ВГУ), темы “Экологические проблемы химии гидросферы” (раздел “Чистая и загрязненная вода”) – обучающе-контролирующая программа “Сероводород” лицеистов Д. Баранова и А. Ефимова (отмечена Почетной грамотой XVII конференции НОУ ВГУ), темы “Радиоактивность как загрязняющий фактор” – обучающе-контролирующая программа Е. Вороновой “Радиоактивность” (отмечена дипломом III степени XVII конференции НОУ ВГУ), раздела “Загрязнители тропосферы” (тема “Экологические проблемы химии атмосферы”) – интерактивный образовательный web-ресурс “Кислотные дожди” лицеиста М. Карелина (отмечен Почетной грамотой XVI конференции НОУ ВГУ) и так далее. Необходимо отметить, что, если в элективном курсе “Компьютерное моделирование по химии” компьютер и информационные технологии выступают как объект творчества и средство созидания человеком себя как профессионала и личности, высоких достижений в этом процессе при активном участии обучающихся в процессе формирования своей креативной и акмеологической компетентности, то в курсе “Экологическая химия” компьютер и компьютерные технологии применяются в качестве средства обучения, позволяющего расширить кругозор лицеиста в области химии и экологии, а также способствуют возникновению внутренних мотивов к расширению и углублению знаний в области информатики.

Элективный курс “Экологическая химия” предоставляет большие возможности для формирования исследовательских навыков лицеистов, развития их интеллектуальных и творческих способностей, поскольку наряду с изучением теоретических вопросов предполагает научно-исследовательскую деятельность лицеистов. Актуальность научно-практической деятель-

ности лицеистов обусловлена следующими причинами. Известно, что основная часть информации, усваиваемой учащимися во время обучения, была получена в сфере науки. В ней эти знания выступают и развиваются в контексте живой научной культурно-профессиональной традиции. Они могут быть подвергнуты сомнению, критике; история показывает, что широко признанные в науке теории неоднократно испровергались и их место занимали новые. При передаче же знаний учащимся с помощью педагогов они отчуждаются от науки и превращаются в догму-набор застывших фактов, которые должны быть усвоены учащимися как безусловно истинные, несомненные. В частности, учебный предмет химия в отличие от химической науки построен как абсолютное, завершенное знание, оперирующее четкими формулировками. Учебный курс химии базируется преимущественно на жестких атомно-молекулярных моделях, в искаженном виде представляет учащимся некоторые теории и законы (закон постоянства состава веществ, теория электролитической диссоциации, строение атома, химическая связь и т.д.). Это, вероятно, и объясняет приводимые авторами [6] результаты опроса учащихся массовой образовательной школы, называющих химию в числе самых непопулярных в школе предметов. Эти же авторы указывают на низкий уровень знаний учащихся массовой школы даже на репродуктивном уровне, отмечают неумение школьников решать химические задачи, соответствующие необходимому минимуму знаний по химии. С этими данными согласуются и результаты, продемонстрированные выпускниками школ России при сдаче ЕГЭ в 2002 году: 11.1% учащихся получили “2”, 49.3% – “3”, 29.4% – “4”, 9.4% – “5” (причем более 75 баллов из них набрали только 5.3%). Естественно, что, даже изменив структуру курса химии в лицее (например, тему “Водород” лицеисты изучают уже после тем “Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома” и “Химическая связь. Строение вещества”, что позволяет рассматривать химические свойства водорода (как восстановительные, так и окислительные) с позиции особого строения его атома; темы “Кислоты”, “Основания”, “Соли”- после изучения темы “Строение вещества. Электролитическая диссоциация”, что дает возможность изучать химические свойства веществ этих классов с точки зрения поведения их в растворе, то есть на совершенно ином, более высоком уровне) и содержание в классах химико-биологического профиля, мы не можем избавить мыслящего подростка от ощущения дисгармонии при изучении химии. Научная работа лицеистов в рамках элективных курсов, на наш взгляд, час-

точно исправляет такое положение в химическом образовании, давая возможность подростку самостоятельно получить знания в интересующей его области, и, что очень важно, приобщиться к науке непосредственно, так как экспериментальная часть многих работ выполняется лицеистами на базе кафедры аналитической и медицинской биохимии и микробиологии Воронежского госуниверситета. Таким образом, в научно-исследовательской работе в рамках курса “Экологическая химия” участвуют, в нашем случае, ученик, педагог и ученый – именно такое содружество позволяет учащимся реализовать себя в образовательном процессе, а само образование становится творческим, продуктивным, достигающим поставленных целей. Применяемой нами формой научной работы является исследовательский проект, работа над которым проходит ряд этапов:

1. выбор темы проекта;
2. формирование рабочей группы;
3. совместная разработка плана работы;
4. изучение научной литературы, обобщение информации, выдвижение гипотез;
5. непосредственное выполнение исследовательской работы, накопление информации, её анализ, предварительное оформление промежуточных результатов;
6. обработка полученных экспериментальных данных, их осмысление;
7. оформление проекта;
8. защита проекта в классе, вынесение её на конференцию НОУ лицея;
9. участие лучших проектов в конференциях более высокого уровня;
10. анализ результатов работы, формулирование новых проблем, вытекающих из них.

Работа над исследовательским проектом осуществляется лицеистами в малочисленных группах: чаще всего это группы по 2-3 человека, но не более 5-6 человек. Комплектование групп происходит демократическим путем вокруг темы проекта, которая также не навязывается взрослыми. Так, в 2002-2003 учебном году 24 лицеиста химико-биологического профиля сформировали 7 групп для работы над следующими проектами:

1. Применение метода хемиллюминесценции для оценки влияния содержания солей свинца в воде на элодею.
2. Исследование содержания ртути в смывах со стен лицея №1 и пробах снега.
3. Изучение влияния содержания свинца в воде на ряску с помощью метода хемиллюминесценции.
4. Исследование содержания свинца в смывах со стен лицея №1 и пробах осадков.
5. Определение загрязненности атмосферы выхлопными газами автотранспорта в районе лицея №1.

6. Определение токсичности осадков, собранных в различных районах г. Воронежа, методом биотестирования.
7. Определение загрязненности воздуха выхлопами автотранспорта на участках Московского проспекта и Бульвара Победы г. Воронежа.

Основной характеристикой работы в группе является сотрудничество, где взрослые руководители проекта и учащиеся – это коллеги, равноправные субъекты учебной деятельности, что не отрицает роли педагога как ее организатора и координатора работы в группе. Залогом успешной работы в группе является правильное распределение функциональных ролей, психологическая совместимость членов группы, обеспечивающих высокие достижения обучения каждого ученика. Работа над исследовательским проектом способствует развитию у детей не только творческих способностей (креативности), но и, что также очень существенно, интеллектуальных способностей (ведь задача развития умения мыслить – извечная задача образовательной деятельности, которую она призвана решать постоянно). Подростки учатся анализировать информацию, выделять главное, останавливаться, если сделано неверное решение, находить ошибку, и даже в случае верного решения искать другие пути решения этой задачи, в планировании своих действий переходить ко все более сложным. Иллюстрацией вышесказанного, например, может служить проект “Определение загрязненности атмосферы выхлопными газами автотранспорта в районе лицея № 1”, работа над которым, учащиеся не остановились на использовании методики, применяемой в Киевском и Харьковском автодорожных институтах, а расширили объем исследований, применив методику Московского автодорожного института, полученные в результате использования двух различных методик данные активно обсуждались в группе, формулировались выводы и рекомендации.

Результаты работы над проектом оформляются учащимися, как правило, в виде курсовой работы и представляются сначала в классе, а затем на конференции НОУ лицея, лучшие рекомендуются на конференцию НОУ ВГУ. Причем группа в конце работы над проектом сама выдвигает учащегося, представляющего проект. Мы придаем большое значение первому этапу (то есть в классе) защиты проекта, как тренировочному перед конференцией, ведь именно здесь, в своем творческом коллективе, будут заданы компетентные вопросы, ответы на которые позволят учащимся поверить в свой успех на предстоящих конференциях. На наш взгляд, такая публичная защита проекта – наиболее эффективный способ оценивания результатов исследовательской работы, демонстриру-

ющий один из основных показателей обучения, развития и воспитания подростков старшего возраста, а именно, высокую мотивацию достижений успеха в избранном профиле обучения.

Высокий уровень научно-исследовательской работы лицейстов химико-биологического профиля в элективном курсе “Экологическая химия” подтверждается Дипломами и Почетными грамотами конференций НОУ Воронежского госуниверситета (так, из 7 представленных в 2003 году работ одна отмечена Дипломом I степени, две – Дипломами II степени, две – Дипломами III степени, две – Почетными грамотами). Это результат применяемой в этом курсе технологии развивающего обучения, обеспечивающей успех и высокие достижения обучения каждого учащегося. В этом курсе формируется и социальная зрелость подростка. Так, например, в приводимом уже примере исследовательской работы лицейстов над проектом “Определение загрязненности атмосферы выхлопными газами автотранспорта в районе лицея №1” учащиеся в выводах дают рекомендации по улучшению экологической обстановки в родном городе, четко определяя свою гражданскую позицию по этому вопросу.

Реализация элективного курса “Экологическая химия” в течение нескольких лет в лицее №1 г. Воронежа позволяет нам сделать следующие выводы.

1. Данный курс логически продолжает базовое образование учащихся, углубляет его в целях профилизации.
2. Реализует преемственность с подготовкой в соответствующие высшие учебные заведения.
3. Обеспечивает учащимся получение специальных научных и профессиональных знаний и умений.
4. Формирует научное мировоззрение.
5. Содействует развитию социально-активной личности.

И, что самое главное, ребенку в этом курсе учиться интересно, самостоятельно добывая знания в творческом сотрудничестве со своими сверстниками и наставниками в условиях качественно новой акмеологической образовательной среды, способствующей развитию его креативности и интеллекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гузев В. В.* // Народное образование. – 2002. – №9. – С. 113-122.
2. *Гусинский Э. Н., Турчанинова Ю. И.* Введение в философию образования: учебное пособие. – М.: 2001, – 223 с.
3. *Калиш И. В.* // Одаренность: рабочая концепция: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж, 2002. – С. 9-18.
4. *Кукова Г. Г., Румянцева Н. Е.* // Концентризм и уровневая дифференциация в процессе обучения:

Материалы и сообщения научно-практической конференции. – Ярославль, 1997. – С. 40.

5. Куратова Е.В., Сорокин В.В. // “Химия”. Еже-недельное приложение к газете “Первое сентября”. – М.: 1995. – № 21. – С. 4-5.

6. Лапина Т.Е. // Диагностические методы работы с одаренными школьниками. – Воронеж, 1991. – С. 18-21.

7. Лапина Т.Е., Хицова Л.Н. // Концепции и технологии развивающего обучения: Материалы региональной научно-практической конференции. – Воронеж, 1999. – С. 55-56.

8. Лапина Т.Е., Енина З.И., Косырева Н.П. // Одаренность: рабочая концепция: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж, 2002. – С. 183-186.

9. Лапина Т.Е., Енина З.И. // Экология. Экологическое образование. Нелинейное мышление: Труды III Международной конференции из серии “Нелинейный мир”. – Воронеж, 1997. – С. 149-154.

10. Об утверждении концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования: приказ министра образования России № 2783. // Народное образование. 2002. №9. – С. 29-40.

11. Розин В. // Alma mater. Вестник высшей школы. – 1991. – № 1. – С. 48-57.

12. Савинков Ю.А., Львович Я.Е. // Одаренность: рабочая концепция: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж, 2002. – С. 19-35.

13. Федеральная целевая программа “Одаренные дети” (2001-2002 годы) // Официальные документы в образовании. – М.: 2001. – №3. – С. 38-45.