

ПРИВЛЕЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ, СВЯЗАННЫХ С АНАЛИЗОМ ВЕЩЕСТВ

И.Е. Кузьмина, Л.Ю. Булдакова, М.Ю. Янченко

*МОУ СОШ № 14, г. Екатеринбург
Институт химии твердого тела УрО РАН,
620041, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91
yanchenko@ihim.uran.ru*

Поступила в редакцию 1 апреля 2009 г.

Для усиления интереса школьников к изучению химии предлагается выполнение исследовательских работ по определению различных компонентов в окружающих школьника объектах. Разнообразие методик определения, применимых в условиях школьной химической лаборатории, позволяет варьировать сложность и объем ученической исследовательской работы, с учетом зоны ближнего и дальнего развития школьника выбирать наиболее подходящую тематику исследования. Отмечается усиление мотивации школьников к дальнейшему изучению химии, развитие и укрепление межпредметных связей. Приведены примеры выполненных школьниками исследовательских работ.

Ключевые слова: исследовательская работа школьников, анализ вещества, мотивация обучения.

Кузьмина Ирина Евгеньевна - учитель химии МОУ СОШ № 14 г. Екатеринбурга, руководитель Городской педагогической Ассоциации учителей химии МУ ИМЦ «Екатеринбургский Дом Учителя».

Общее количество печатных работ – 8.

Булдакова Лариса Юрьевна - старший научный сотрудник Института химии твердого тела УрО РАН, кандидат химических наук.

Область интересов – электрохимические методы анализа, применение электрохимических методов при изучении структуры вещества.

Общее количество печатных работ – 120

Янченко Михаил Юрьевич –старший научный сотрудник Института химии твердого тела УрО РАН, кандидат химических наук.

Область интересов – электрохимические методы анализа, применение электрохимических методов при изучении структуры вещества.

Общее количество печатных работ – 100

Многие проблемы вузовского химического образования являются следствием особенностей существующей сегодня системы школьного естественнонаучного образования. Поэтому состояние школьного образования находится под пристальным вниманием и педагогов, и родителей. Преподаватели ВУЗов отмечают низкий уровень сформированности предметных и надпредметных компетенций, ослабление или почти полное отсутствие межпредметных связей. Только 5-10 % выпускников мотивированы на углубление своих знаний, развитие компетентности.

Качество химического образования обсуждалось на всех последних Менделеевских съездах. Проблемы российского образования в целом, и химического в частности, никого не оставили равнодушными и очень активно обсуждалась в разделе «Химическое образование» XVIII Менделеевского съезда (Москва, сентябрь 2007 г). В соответствии с федеральным базисным учебным планом на изучение химии в общеобразовательных школах выделено по два часа в неделю в 8-9 классах и по одному часу - в 10 и 11 классах: Налицо сокращение часов преподавания химии.

Участники съезда подчеркивали актуальность возрождения и развития лучших традиций российского школьного образования, перевода его на качественно новый современный уровень. Была отмечена необходимость пересмотра действующих учебных программ, содержания учебников по химии, увеличения учебного времени, значительного расширения перечня используемых в школах реактивов.

Концепция модернизации российского образования [1, 2] реализуется сегодня посредством исполнения целого ряда программ, видное место среди которых занимают программы, направленные на информатизацию образования.

В настоящее время в педагогической среде идет активное обсуждение проектов новых образовательных стандартов. Отличительной чертой этих документов является провозглашение компетентностного подхода в обучении школьников [3]. Успешное освоение основ химии базируется на том, что учащиеся должны владеть ключевыми компетенциями на достаточно высоком уровне. Ключевыми компетенциями в педагогике теперь называют общеучебные знания, умения, навыки, например, умение сравнивать, выявлять общее и различное, анализировать, интерпретировать и т.д.

Известно, что формирование химической образованности в целом требует привлечения сведений о химическом анализе. Замалчивание источников знаний ставит под сомнение достоверность соответствующей информации, во всяком случае, для самостоятельно мыслящих учеников, не находящих в учебниках ответа на естественный вопрос: «А откуда известно, что реакции идут именно так?» Без введения в школьный курс химии представлений о химическом анализе невозможно полноценное раскрытие основной мировоззренческой идеи: «Свойства веществ зависят от их качественного и количественного состава, а также от строения». Невозможно и полноценное формирование естественнонаучной картины мира как важнейшего интегрированного результата образования.

Однако нельзя переоценивать возможности базового курса химии. Сформировать развернутые представления о методах, объектах, методиках анализа в рамках школьного курса невозможно, хотя бы из-за недостатка времени. Да такие представления и незачем формировать на обычных уроках. Это можно и нужно делать при изучении элективных и факультативных курсов, реализуя (в какой-то степени) принцип индивидуализации учебного процесса [4].

В условиях сокращения времени на изучение химии в 8-11 классах индивидуальная работа со школьниками, ориентированная в

дальнейшем на обучение по химическим или связанным с химией специальностям (медицина, биология, технология промышленного производства), представляется крайне полезной.

Привлечение школьников к практическим исследованиям в области химии рекомендуется начинать как можно раньше. Такая «штучная» работа с учащимся позволяет не только расширить его знания, развить компетенции, но и позволяет учащемуся проверить правильность его будущего выбора профессии.

В данной статье рассматриваются проблемы естественнонаучного, а именно химического, образования в неспециализированных школах. Мы представляем один из возможных вариантов взаимодействия учителей общеобразовательных школ с преподавательским составом высшей школы или научными сотрудниками исследовательских и академических институтов.

Задача учителя – выявить среди массы учеников таких, которых заинтересует и увлечет исследовательская деятельность. Такой ученик требует индивидуального внимания, соответствующего подхода, создания особых условий для реализации его потенциальных возможностей. Эти условия должны обеспечить и возможность самостоятельных экспериментальных исследований под руководством учителя. Усложнение тематики исследований, необходимость применения инструментальных аналитических методов делает необходимым участие высшей школы или научно-исследовательских лабораторий. При незначительных временных затратах сотрудников лабораторий и на их материальной базе можно подготовить будущего исследователя с хорошим творческим потенциалом.

Для студентов старших курсов или аспирантов индивидуальная работа со школьником также весьма полезна.

Наш многолетний опыт сотрудничества общеобразовательной школы и академического института показывает, что большинство выпускников, прошедших школу аналитических исследований, продолжили образование по химическим специальностям.

При выборе исследовательской работы для школьника необходимо руководствоваться следующими требованиями [5-7]:

1. Цель работы должна быть понятной школьнику;
2. Тематика исследования должна быть актуальной и близка к повседневной жизни школьника;
3. В работе должны обязательно присутствовать элементы субъективной новизны;
4. Исследование должно быть завершенным, но тематика может развиваться в течение нескольких лет.

5. Работа может быть выполнена как индивидуально, так и группой.

Более всего удовлетворяют перечисленным критериям исследования объектов окружающего мира с использованием приемов и методов аналитической химии, а именно самостоятельное проведение химического анализа. Выполнение реального эксперимента (по принципу «сделаем сами, своими руками») в дополнение к теоретическому изучению проблемы всегда вызывает большой интерес, а если объект для анализа выбирается из самых обычных, тех, которые окружают школьника повседневно, то возрастает заинтересованность в получении практически значимых результатов.

Объем исследовательской работы и уровень ее сложности можно варьировать в зависимости от объема новой информации, которую придется осмыслить школьнику. Методики определений в классической аналитической химии достаточно подробно разработаны, и часто требуется лишь незначительная адаптация методики анализа к конкретному объекту. На базе школьной лаборатории учащиеся используют в своей экспериментальной работе классические методы анализа (гравиметрия, титриметрия, фотометрические методы с визуальной шкалой оценки интенсивности).

Современное аппаратное обеспечение аналитических исследований расширяет степень информированности школьника, развивает межпредметные представления о единстве материального мира. При групповой организации исследований школьники могут выполнять отдельные операции или вести параллельный анализ нескольких образцов, близких по свойствам, но отличающихся по содержанию определяемого компонента. При этом возникает элемент состязательности между отдельными учащимися, способствующий повышению качества совместного исследования.

Выполнение такой работы помогает лучше увидеть тесную взаимосвязь отдельно изучаемых курсов неорганической и органической химии. Связь темы исследования с окружающим школьника миром усиливает мотивацию к познавательной деятельности.

Понятно, что активное участие школьника в тщательно спланированной исследовательской деятельности, систематическое общение с экспериментаторами-профессионалами, обоснованная поддержка творческих идей подростка развивает не только предметные и надпредметные компетенции, но в значительной мере способствует формированию социальной компетентности, т.е. становлению личности, востребованной современным обществом. Данный подход в течение нескольких лет успешно реализуется нами при выпол-

нении школьных исследовательских работ по аналитической химии.

Представим динамику формирования исследовательских интересов на примере Николая Давыдова, выпускника 2007 года:

- 8 класс: исследовательский проект «Поваренная соль. Кристаллические формы хлорида натрия» (совместно с одноклассником);
- 9 класс: сравнительный анализ различных торговых марок поваренной соли (оценка по 11 показателям, соответствие ГОСТам, учет местных условий при выработке рекомендаций потребителям). Работы выполнены в школьной лаборатории;
- 10 класс: определение концентрации гуминовых веществ в природных поверхностных водах;
- 11 класс: определение тяжелых металлов в природных объектах (листья, почва, трава). Изучалась динамика накопления металлов. Работы выполнены с привлечением материальной базы и при консультативном содействии сотрудников ИХТТ УрО РАН.

В качестве примера можно привести и другие исследовательские проекты учащихся 9-11 классов, выполненные на базе школьной химической лаборатории и химической лаборатории ИХТТ:

- Количественное определение тяжелых металлов в зубных пастах методом вольтамперометрии;
- Изучение состава молока, продающегося в магазине (определение % содержания белка, жиров, сахаров), определение тяжелых металлов;
- Определение тяжелых металлов методом вольтамперометрии в овощах, выращенных на разном удалении от шоссе с напряженным движением и сравнение полученных результатов с ПДК;
- Определение концентрации гуминовых веществ в природных поверхностных водах (взятых в окрестностях города) и влияние ультрафиолетового облучения на изменение их концентрации.
- Поиск природных растительных индикаторов для определения pH, методы их экстракции и использование в практике лабораторных работ в классе, изготовление коллекции кислотно-основных индикаторов на бумаге;
- Изучение состава школьных мелков разных производителей, составление собственных мелковых композиций, подходящих для используемых в школе досок и последующее изготовление цветных непачкающих руки мелков, обеспечение нужд школы;
- Сравнительный анализ эффективности популярных моющих средств;

- Количественное определение железа в пищевых продуктах;
- Влияние условий хранения и термообработки овощей и фруктов на сохранность витамина С.

На районных и городских турах научно-практических конференций старшеклассников «Юные интеллектуалы Среднего Урала» члены жюри отмечали актуальность и практическую значимость указанных работ, квалифицированность выполнения экспериментальной части, адекватность объяснения результатов, качество и наглядность их представления, использование современных информационных технологий.

В заключение отметим, что переход единого государственного экзамена в штатный режим спровоцировал резкое снижение интереса учащихся 11 класса к исследовательской деятельности. Поэтому вопросы профессиональной ориентации школьников через включение их в исследовательскую деятельность должны решаться уже в среднем звене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29.12.2001 г., №1756-р. Электронный ресурс: http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_02/393.html (дата обращения 14.02.2009).

2. Федеральная целевая программа развития образования на 2006-2010 годы. Утверждена постановлением Правительства РФ от 23.12.2005, № 803. Электронный ресурс: <http://www.mon.gov.ru/edu-politic/priority/2048/> (дата обращения 14.02.2009).

3. Зимняя И.А. Компетентность человека – новое качество результата образования // Проблемы качества образования. Кн. 2. Компетентность человека – новое качество результата образования: Мат. XIII Всерос. Соповещания, М. Уфа: Исслед. центр проблем кач-ва подг-ки спец-в, 2003. С. 4-13.

4. Вершинин В.И., Власова И.В., Никифорова И.А. Основы аналитической химии. Омск: Изд-во ОмГУ, 2007. 592 с.

5. Маркова А.К., Матис Т.А., Орлов. А.Б. Формирование мотивации учения: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1990. 192 с.

6. Зюзькевич Н.Г. Организация исследовательской работы школьников в области химии // Исследовательская работа школьников. 2007. № 1 (19). С. 123-124.

7. Кропанева Г.А. Учебно-исследовательская деятельность школьников как технология развивающего образования. Электронный ресурс: http://www.researcher.ru/practice/practice_org/practice_all/a_gb6ko.html (дата обращения 26.03.2009).

ATTRACTING OF PUPILS ON REALIZATION OF RESEARCH WORKS, CONNECTED WITH MATERIAL ANALYSIS

I.JE. Kuz`mina, L.YU. Buldakova, M.YU. Yanchenko

*Municipal educational institution secondary school N14, Yekaterinburg
Institute of Solid State Chemistry, Urals Branch of RAS, Yekaterinburg.
yanchenko@ihim.uran.ru*

For the strengthening of pupils interest on chemistry studying we propose the realization of research works devoted to determination of different components in materials, surrounding pupils. The wide variety of determination methods, that can be used in school chemical laboratory, allows to vary the complexity and size of the pupils research work. The most appropriate themes for investigations are selected with considering the zone of short-distance and long-distance progress. One can register the strengthening of pupils motivation to the further chemistry study, the development and consolidation of inter-subject bonds. The examples of realized by pupils research works are listed.

Key words: research work of pupils, material analysis, motivation of education.