



6. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу «Химия» по теме «Растворы. Произведение растворимости» / В.А. Халецкий; БрГТУ – Брест, 2003. – 34 с.

7. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу «Химия» по теме «Электролиз» / С.В. Басов, В.А. Халецкий, Е.К. Антонюк, А.Ч. Гурло; БрГТУ – Брест, 2006. – 36 с.

8. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу «Общая химия» по теме: «Полимерные материалы в строительстве» / В.А. Халецкий, Н.М. Голуб; БрПИ – Брест, 1998. – 41 с.

9. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсам «Химия» и «Общая, неорганическая и физическая химия» по теме: «Физико-химические основы процессов коррозии минеральных строительных материалов» / С.В. Басов, Э.А. Тур, Н.В. Левчук; БрГТУ – Брест, 2007. – 20 с.

УДК 54:372.8

**В.А. ХАЛЕЦКИЙ<sup>1</sup>, К.В. ХАЛЕЦКАЯ<sup>2</sup>, Е.И. ВАСИЛЕВСКАЯ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> УО «Брестский государственный технический университет»,  
г. Брест

<sup>2</sup> Белорусский государственный университет, г. Минск

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ**

Исследовательский метод обучения позволяет значительно эффективнее решать задачи развития творческих способностей школьников и студентов, воспитания инициативности и активной самостоятельности в учении, укреплении интереса к учению и учебному труду. Вопросы теории и практики организации исследовательских работ учащихся нашли широкое освещение в педагогической литературе [1-6].

Организация исследовательской деятельности при обучении химии направлена, прежде всего, на то, чтобы повысить мотивацию к изучению химии, показав ее значение в развитии современной науки и технологии. Демонстрация прикладной направленности курса не только способствует формированию более глубоких знаний предмета, но и повышает его социальную значимость. В ходе учебно-исследовательской работы обучающиеся осваивают методики проведения эксперимента, обработки и представления его результатов, знакомятся с основными принципами организации научной работы. Немаловажное значение при этом имеет развитие навыков индивидуальной работы и работы в команде, формирование критического мышления.

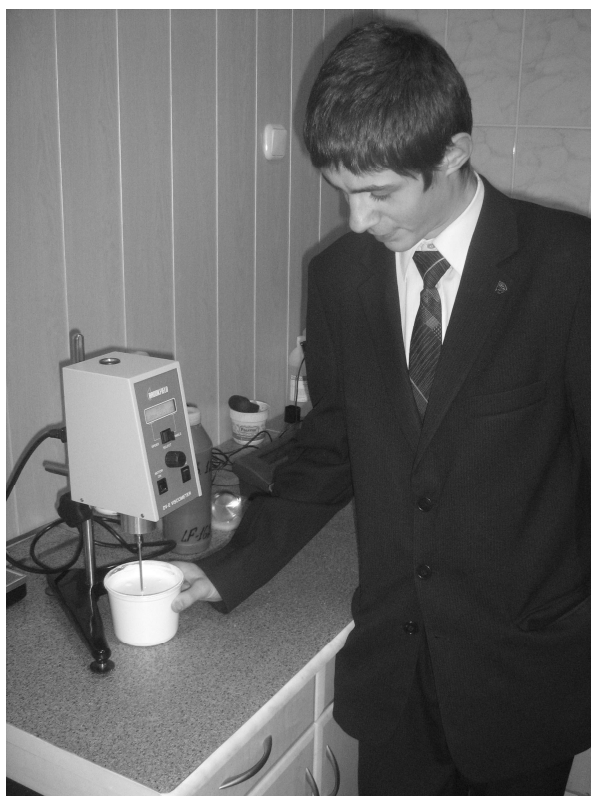


Независимо от формы и способа реализации учебное исследование всегда структурируется в соответствии с общенаучным методологическим подходом по следующей схеме:

- определение целей исследовательской деятельности;
- формулировка проблемы исследования;
- анализ проблемы, актуализация собственных знаний обучающихся, выбор процедуры сбора и обработки необходимых данных;
- поиск информации, ее обработка и анализ полученных результатов;
- планирование эксперимента и обоснование выбранного плана, которое должно отражать описание используемых веществ и химических процессов, схемы приборов, необходимые расчеты, а также правила техники безопасности при проведении химического эксперимента;
- проведение экспериментального исследования;
- обработка результатов, формулирование выводов;
- подготовка отчета и обсуждение возможного применения полученных результатов;
- публичное представление результатов.

Так, например, в средней школе на этапе анализа проблемы учащиеся обсуждают тему и ее актуальность с учителем, получая при этом дополнительную информации прикладного и занимательного плана, а также определяют, что им известно по рассматриваемой проблеме, а что надо выяснить, оговаривают источники, способы сбора и анализа информации. В качестве объекта исследования на этом этапе лучше всего выбирать объекты, известные школьникам из повседневной жизни или рассматриваемые в школьных курсах.

Рассмотрим более подробно опыт организации исследовательской работы по химии с учащимися лицея №1 имени А.С. Пушкина г.Бреста, под руководством авторов статьи. Тематика работ была сформулирована исходя из исследований лакокрасочных материалов, проводимых в Брестском государственном техническом университете и в Белорусском государственном университете, но с учетом доступности теоретической и экспериментальной части исследования для учащихся лицея. Рассмотрение архитектурных и художественных лакокрасочных материалов в процессе обучения химии является известным дидактическим приёмом [7]. В частности, И.М. Титова предлагает для учащихся 10 - 11 классов интегрированные мини-курсы «Живопись глазами химика» и «Масла и олифы в истории ремесла и искусства», рассчитанные на 3-6 часов [8, С. 100-106.]. Использование же таких прикладных объектов для проведения исследовательских работ учащихся встречается значительно реже. Вместе с тем лакокрасочные материалы как объект исследования имеют большие достоинства.



*Рисунок 1 – Ознакомление с методом определения вязкости красок во время посещения заводской лаборатории.*

Тематика одного из исследований была сформулирована как «Атмосферостойкость покрытий строительных водно-дисперсионных лакокрасочных материалов на основе различных плёнкообразователей» (учащиеся Роман Бакишук и Сергей Омелянюк). Работа выполнялась в течение двух лет с 2008 по 2010 г. Немаловажным достоинством данной работы явилось то, что для её проведения не требовались дорогостоящее оборудование и труднодоступные реактивы. На первой стадии исследования были изготовлены образцы краски на основе плёнкообразователей различной химической природы и с разным содержанием связующего. Приготовление красок осуществлялось в бытовой полимерной емкости с помощью кухонного миксера. Исходным сырьём служили доступные реагенты (дисперсии полимеров, приобретённые в магазинах строительных товаров, а также порошки талька, мрамора, диоксида титана и др.). На второй стадии исследования ребятам предстояло изучить свойства полученных лакокрасочных материалов и выбрать состав, обладающий наилучшими потребительскими свойствами. Для этого учащимися с помощью родителей были подготовлены образцы-подложки из древесины и из шифера, которые были окрашены приготовленными составами. Было решено определить устойчивость покрытий в условиях статического воздействия различных жидкостей. В качестве контрольных сред были выбраны дистиллированная вода, 3% соляная кислота, 1% раствор хлорида натрия и 1% раствор гидроксида натрия. Одновременно был



изготовлен стенд для натуральных испытаний покрытий, который был установлен на балконе квартиры одного из учащихся. Ребята вели рабочий журнал, отмечая все изменения, происходящие с покрытиями с течением времени (изменение цвета, появление пузырей и трещин, отслаивание). Длительность испытаний в натуральных условиях составила 3 месяца, а время выдержки в контрольных средах – 10 суток. Полученные данные были систематизированы, результаты испытаний представлены в виде таблиц, что позволило сделать вывод о влиянии типа полимерного связующего на атмосферостойкость лакокрасочного покрытия. По итогам исследования ребятами был подготовлен письменный отчет и компьютерная презентация, изготовлен мини-стенд с образцами полученных красок.

В рамках исследовательской работы была организована экскурсия на завод-производитель лакокрасочных материалов, где учащиеся лица смогли ознакомиться с промышленной технологией производства лаков, красок и грунтовок. Также они посетили испытательную лабораторию предприятия, где им были показаны современные методы контроля качества выпускаемой продукции (рис. 1).

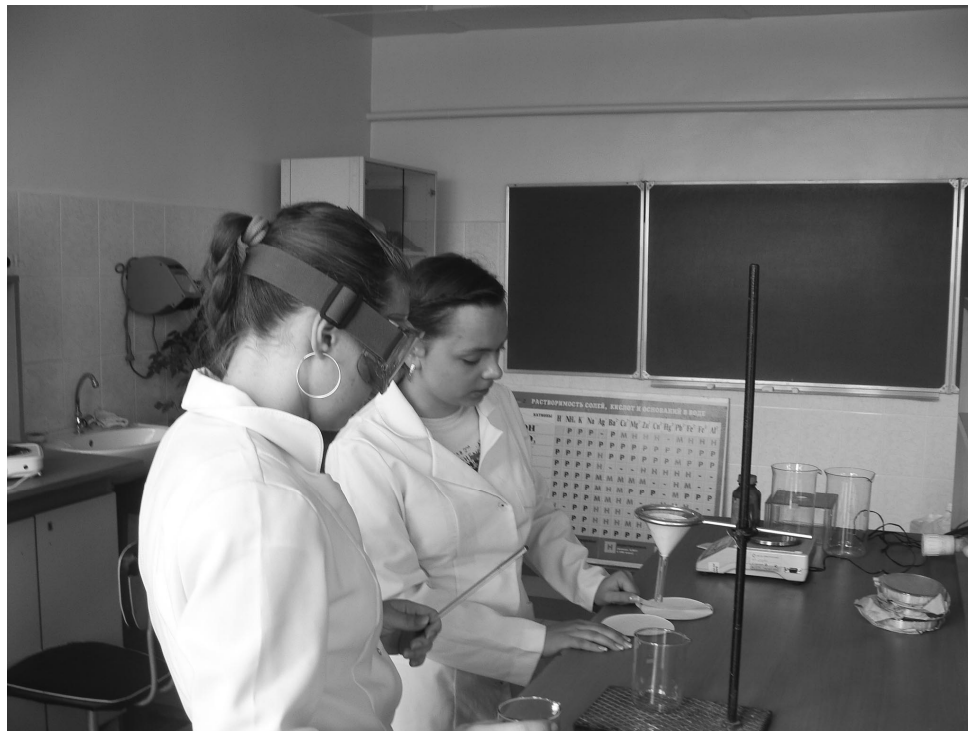
Результаты данной исследовательской работы были представлены в 2010 г. на XIX Открытой московской естественнонаучной конференции школьников «Потенциал», проводимой в Московском энергетическом институте (Техническом университете) (второе место), на химической секции XIV Республиканской конференции учащихся (диплом второй степени), на XXI Республиканском конкурсе научных биолого-экологических работ учащихся общеобразовательных учреждений и учреждений внешкольного воспитания и обучения (диплом второй степени). Выполненная работа послужила основой для разработки лабораторной работы по теме «Водно-дисперсионные лакокрасочные материалы» раздела органической химии для студентов специальности «Производство строительных изделий и конструкций» [9].

В 2010 г. было начато проведение исследовательской работы «*Неорганические пигменты на основе фосфатов кобальта*» (учащиеся *Наталья Шалобыта* и *Елена Кушнер*). В основу работы была положена студенческая работа по неорганической химии на тему «*Неорганические пигменты на основе соединений кобальта*», выполненная одним из авторов данной статьи [10].

При анализе литературы была найдена методика синтеза октагидрата фосфата кобальта, легко осуществимая в условиях школьной учебной лаборатории. Экспериментальная часть исследовательской работы проводилась в две стадии. Вначале были изучены условия образования осадков фосфатов кобальта различных модификаций при реакциях в водных растворах (влияние химической природы реагентов, температуры, соотношения реагентов, порядка сливания растворов). Далее были выбраны наиболее оптимальные условия проведения синтеза и получены сами пигменты. Для получения пигментов широкой гаммы



цветовых оттенков оказалось достаточно ограниченного набора исходных веществ (сульфат и хлорид кобальта, а также фосфаты натрия), простой стеклянной посуды, весов и сушильного шкафа.



*Рисунок 2 – Отработка навыков проведения простейших операций в химической лаборатории.*

На второй стадии работы исследовали химические свойства пигментов, а также принципиальную возможность использования их в художественных красках. В качестве основы для краски была выбрана простая для воспроизведения в условиях школьной лаборатории яичная темпера, куда вводился синтезированный пигмент. Для изготовления яичной темперы использовали яичные желтки и хлебный квас. Полученные краски были использованы для написания учащимися собственных картин.

При постановке экспериментальной части рассматриваемой работы было важно отказаться от использования редких и дорогостоящих реактивов, а также сложного оборудования.

При организации данной исследовательской работы нами была отработана схема руководства: *преподаватель – студент – учащийся*. Определение общих целей исследовательской деятельности, формулировка проблемы исследования осуществлялась преподавателем. Непосредственно экспериментальное исследование, в частности выработка у учащихся простейших навыков работы в лаборатории (взвешивание, использование мерной посуды, приготовление растворов, декантация, фильтрование и др.) и проведение рутинных операций учащимися контролировалось студентом (рис. 2).



*Рисунок 3 – Использование синтезированных пигментов в яичной темпере.*

Результатом данной работы стало написание школьниками отчета и подготовка компьютерной презентации. С помощью родителей был изготовлен стенд с образцами исходных веществ и полученных пигментов. Для демонстрации итогов исследования были нарисованы картины на основе яичной темперы (рис. 3).

Интердисциплинарный характер рассмотренных исследовательских работ школьников позволяет получить не только знания в области неорганической и органической химии (например, реакции осаждения, процессы полимеризации и поликонденсации, механизм действия поверхностно-активных веществ и др.), но и ознакомиться с различными областями человеческой деятельности, такими как история и искусство, экономика и технология. В конечном итоге всё это способствует всестороннему развитию учащегося.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Братенникова, А.Н. К вопросу об эффективности использования метода проектов при обучении химии в высшей и средней школе / А.Н. Братенникова, Е.И. Василевская // Метод проектов. – Серия «Современные технологии университетского образования», вып. 2. – Минск, 2003. – С. 125-131.
2. Казанцева, Л.А. Дидактические основы применения исследовательского метода в условиях гуманизации образования / Л.А. Казанцева. – Автореферат дис. ... д-ра. пед. наук. – Казань, 1999.
3. Мечковский, С.А. Организация исследовательской работы школьников на кафедре аналитической химии БГУ / С.А. Мечковский., О.В. Божко // Свиридовские чтения: сб. статей. – Вып. 2. – Минск, 2005. – С. 227-230.



4. Мычко, Д.И. Исследовательский метод обучения: история и практика / Д.И. Мычко, Ж.А. Цобкало // *Хімія: праблемы выкладання*. – 2000. – № 5. – С. 40-53; № 6. – С. 106-112; 2001. – № 2. – С. 37-72.

5. Цобкало, Ж.А. Как организовать исследовательскую деятельность школьника? / Ж.А. Цобкало, Д.И. Мычко // *Хімія: праблемы выкладання*. – 2001. – № 6. – С. 74-93.

6. Мычко, Д.И. Теоретическая модель развития исследовательской культуры учащихся в системе средняя школа – вуз / Д.И. Мычко, Ж.А. Цобкало, Н.И. Трус // *Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 4. – редкол.: Т.Н. Воробьёва (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2008. – С. 269-275.*

7. Friedstein, H.G. A short history of the Chemistry of Painting / H.G. Friedstein // *J. Chem. Educ.* – 1981. – Vol. 58, № 4. – P. 290-294.

8. Титова, И.М. Обучение химии. Психолого-методический подход / И.М. Титова. – СПб.: Каро, 2002. – 204 с.

9. Халецкий, В.А. Профессионализация химического лабораторного практикума в техническом образовании в высшей школе / В.А. Халецкий // *Вестн. Брэсцк. ун-та. Сер. гуманітарных і грамадскіх навук*. – 2009. – № 3. С. 111–118.

10. Халецкая, К.В. Минеральные пигменты на основе неорганических соединений кобальта / К.В. Халецкая, Е.И. Василевская, В.А. Халецкий // *Менделеевские чтения 2010 г: сб. науч. статей межвузовской науч.-метод. конф., Брест, 19 февраля 2010 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина; под общ. ред. Н.С. Ступень. – Брест: БрГУ, 2010. – С. 81-87.*

УДК 504.064.2:528 (476.2-25)

**Р.Ф. ХЛЕБИН<sup>1</sup>, А.С. СОКОЛОВ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> УО «Гомельский государственный областной эколого-биологический центр детей и молодёжи», г. Гомель;

<sup>2</sup> УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель

### **УЧЕБНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ГОРОДА ГОМЕЛЯ**

Экологические карты являются незаменимыми учебными пособиями в экологическом образовании школьников и студентов, так как способствуют развитию пространственного мышления, умению находить взаимосвязи между различными объектами и явлениями, между экологической ситуацией на определённой территории и её природными и хозяйственными особенностями. Она формирует представление о сущности и методике экологического районирования, диагностике экологических ситуаций и иных пространственных операциях.