



Российский государственный
педагогический университет
им. А. И. Герцена

Материалы 56 Всероссийской научно-практической конференции
Санкт-Петербург, 8–11 апреля 2009 года

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



Установление факта химического процесса и его соотнесение с выдвинутой гипотезой содействует проявлению учащимися исследовательской позиции при выполнении эксперимента и направляет их деятельность на повторение операций с целью получения одного результата и определения требований (условий) к эксперименту. Например, выполняя опыт по определению характера среды предложенных растворов веществ с помощью датчика рН-метра цифровой лаборатории «Архимед», учащимися при установлении факта обнаружено, что значения рН одного из веществ изменяются в течение времени. Учащимися была выдвинута гипотеза о том, что значение рН вещества зависит от его природы и температуры. В результате совместных обсуждений химически объяснены процессы изменения рН растворов слабых кислот, определены требования (условия) к проведению эксперимента.

В заключение следует подчеркнуть, что решение задач организации исследовательской деятельности в лицейском НОУ позволит развивать и обогащать содержание программ инвариантного компонента образования. Это обеспечит дополнительные возможности для проектирования и реализации инновационной системы предметного обучения.

Литература

1. Гостев, А.Г. Теоретические основы управления развитием муниципального лицея: личностно-ориентированный аспект: Монография / А.Г.Гостев. — Челябинск: УралГАФК, 1996. — 216 с.
2. Гостев, А.Г. О реализации национального проекта «Образование» в МОУ лицее № 11 / А.Г.Гостев // Вестник образования России. — 2007. — № 11. — С. 69–77.
3. Майданов, А.С. Методология научного творчества: Монография / А.С.Майданов. — М.: Издательство ЛКИ, 2008. — 512 с.
4. Пак, М.С. Внеурочная работа по химии в современной школе: Учебно-методическое пособие / М.С. Пак, В.Н. Давыдов, М.К. Толетова, А.Л. Зелезинский. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. — 49 с.

А. А. Мельник (НПО ЗАО «Кристмас+», С.-Петербург)

Экологический практикум и учебно-исследовательская работа в химическом образовании: методики и оснащение

В стратегии модернизации экологического образования особое внимание уделяется усилению практической направленности обучения.

Научно-производственное объединение ЗАО «Кристмас+» разработало и серийно выпускает унифицированный учебно-методический комплекс, получивший название «Экологический практикум», получивший рекомендательный знак Федерального экспертного совета по учебной тех-

нике, приборам и оборудованию учебно-научного назначения (удостоверение №12 от 29 сентября 2004 г.), имеет сертификацию на соответствие педагогическим, эргономическим, эстетическим требованиям системы «УЧСЕРТ» Российской академии образования.

Тематика практических работ, нацеленная на экологическую оценку состояния окружающей среды (воды, воздуха, почвы, продуктов питания), использование единых образцов для оценки, а также единый учебно-методический и технологический подход к проведению работ обуславливают универсальную применимость соответствующего оборудования в предметах естественнонаучного цикла — химии, экологии, биологии, географии, профильных и специальных курсах в системах среднего и полного общего образования; начального и среднего профессионального и дополнительного образования. Комплекс «Экологический практикум» обеспечивает реализацию целей и задач учебного процесса в соответствии с государственными образовательными стандартами и учебными программами по ряду базовых и профильных дисциплин естественнонаучного цикла.

Прежде чем приступить к исследовательской деятельности, учащихся необходимо познакомить с комплектами и мини-лабораториями:

- провести инструктаж по технике безопасности, обратить внимание на конкретные реактивы и принадлежности, требующие особо бережного и осторожного обращения;
- изучить укладку реактивов и принадлежностей;
- ознакомить с методиками проведения исследований;
- научить точному измерению объёмов растворов реактивов;
- выработать навыки титрования стеклянной пипеткой с делениями;
- провести пробные измерения на модельных растворах с точно известными концентрациями.

Поскольку все химические анализы носят количественный характер, комплекты содержат в своём составе мерную посуду: пробирки, баночки, склянки, пипетки, на которые нанесены метки, обозначающие объём (иногда — высоту столба раствора). Поэтому необходимо особое внимание уделить выработке умений наливать анализируемую воду в мерную посуду до строго определённой метки, набирать пипеткой требуемый объём рабочего раствора и по каплям прибавлять рабочий раствор из пипетки в склянку и пробирку, не попадая на стенки посуды.

Ранцевая полевая лаборатория исследования водоемов «НКВ-Р» успешно применяется в экспедиционных формах работы, полевых экологических лагерях, во время краткосрочных выходов на водоёмы. Лаборатория позволяет комплексно исследовать водные объекты по гидрохимическим (аммоний, железо общее, карбонаты, гидрокарбонаты, щелочность и кислотность, нитраты, общая жесткость, ортофосфаты, растворенный ки-

слород и биохимическое потребление кислорода, водородный показатель рН, сульфаты, хлориды, мутность, прозрачность, цветность, запах), а также и по гидробиологическим (биотический индекс Вудивисса) показателям. Лаборатория сформирована по модульному типу, то есть каждый модуль (тест-комплект) предназначен для исследования одного показателя, в коробке находятся все необходимые готовые растворы реактивов в герметично закрывающихся ёмкостях, а также принадлежности и мерная посуда. Группу учащихся для исследовательской работы можно разбить на микрогруппы по 2–3 человека, каждая из которых выбирает себе определённый тест-комплект и определяет гидрохимические показатели. Модульный принцип укладки позволяет быстро организовать на месте гидрохимические исследования, а также быстро упаковывать лабораторию, при этом практически исключается возможность утери принадлежностей, поскольку легко проверить комплектность каждого модуля. Благодаря такой комплектации исследования дети могут проводить на любых удобных участках берега, в палатках, на оборудованных временных стоянках, даже на плавучих средствах.

Приведем пример использования ранцевой лаборатории «НКВ-Р» для организации работы гидрохимического направления экологического слёта школ Ленинградской области по программе «Малым рекам Ленинградской области — жить!». Одна из задач этого направления — научить школьников умению оформлять результаты наглядно, а также объяснять полученные результаты.

Школьники исследуют гидрохимические показатели воды озера и небольшого ручья, впадающего в это озеро. Ручей вытекает из подстилки соснового леса. Исследования проводились в начале ноября, когда уже начались ночные заморозки. Полученные результаты заносятся в таблицу:

Гидрохимические показатели	Озеро, точка 1	Озеро, Точка 2	Ручей
Цветность	Нет	Нет	Жёлто-коричневая
рН	7,5	7,5	5,5
Общая жёсткость, Мг-экв/л	1,5	1,5	1
Аммоний, мг/л	0	0	0,7
Нитраты, мг/л	0-1	0-1	1
Ортофосфаты, г/л	0	0	0,2
Железо общее, мг/л	0,1	0,1	1

Перед практическим занятием школьникам была прочитана лекция по гидрохимическим показателям. Какие-то результаты они могут объяснить сразу же по материалам лекции, а некоторые — только вспомнив некоторый материал из школьного курса химии.

Например, сразу же цветность воды ручья связывают с наличием гуминовых веществ лесной подстилки, откуда вытекает ручей, а также наличием катионов железа, что подтверждают результаты исследования. Значение pH воды ручья 5,5 (слабокислую реакцию среды) учащиеся могут объяснить тем, что гуминовые вещества, кроме окраски, ещё обуславливают кислую реакцию среды. Однако не сразу вспоминают про реакцию гидролиза солей железа, а эта реакция также вносит свой вклад в кислую реакцию среды. Содержание в воде ручья ионов аммония, нитратов и ортофосфатов большинство школьников объясняют разложением растительного опада. Некоторые даже могут сказать, что в холодную погоду реакция окисления катионов аммония до нитратов идёт медленно, поэтому содержание нитратов сравнительно невысокое. Разница в значении общей жёсткости в данном случае незначительна и может быть объяснена погрешностью метода. Полученное значение общей жёсткости определяет воду как мягкого типа. Учащиеся могут объяснить такое значение общей жёсткости отсутствием карбонатных горных пород (известняков, доломитов и др.), при вымывании которых в воду попадают значительные количества катионов кальция и магния.

После такого занятия учащиеся проводят исследования других природных объектов и пытаются уже самостоятельно объяснить полученные результаты.

Теоретический материал школьники изучают по учебному пособию «Руководство по исследованию показателей качества воды полевыми методами». Эта книга посвящена вопросам практической оценки качества питьевой и природной воды методами, применимыми в полевых и лабораторных условиях. В ней рассмотрен широкий круг показателей качества воды, их особенности, а также экологическое, гидрохимическое и санитарно-химическое значение, описаны правила отбора и подготовки проб воды, выбор оборудования для полевых и лабораторных работ, процедуры выполнения анализов унифицированными химико-аналитическими методами, отвечающими действующим российским и международным стандартам, приведены сведения о погрешностях и факторах опасности при выполнении операций, используемых методах анализа, процедурах приготовления реактивов и растворов для анализа, методах интегральной и комплексной оценки качества воды, промышленно выпускаемом оборудовании для анализов полевыми методами и др.

Литература

1. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. – СПб: Крисмас+, 2004.
2. Практическое руководство по оценке экологического состояния малых рек. Учебное пособие для сети общественного экологического мониторинга. – СПб: Крисмас+, 2006.
3. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций. – СПб: Крисмас+, 2003.

**С. А. Волкова (Учреждение РАО ИСМО, Москва),
С. О. Пустовит (СШ № 11, КГПУ им. К.Э. Циолковского, Калуга)**

Познавательные задачи как средство формирования экспериментальных умений школьников по химии

Одним из приоритетов стратегии модернизации общего образования является необходимость при разработке учебного материала решать практические, познавательные проблемы [7], сфокусированные вокруг личности ученика. В современных условиях учебный процесс должен способствовать развитию познавательного интереса, предоставлять учащемуся возможность самостоятельно добывать знания в процессе творческого решения задач, опираться на принципы минимизации.

Решение задач по химии способствует осуществлению связи теории с практикой, пониманию и закреплению изучаемого материала, привитию учащимся практических умений и навыков [1], развитию творческого мышления. Экспериментальные умения в процессе реализации химического эксперимента позволяют извлекать первичную информацию о явлениях и процессах, которая одновременно используется для практических целей [2]. Реализация этих целей, на наш взгляд, возможна на основе решения познавательных задач.

Содержание познавательных задач ориентирует учебный процесс на концептуирование знаний, умений, способов деятельности вокруг личности. Школьник учится решать задачи, привлекая различные источники информации, в том числе, современные, без значительного расширения объема учебного материала, что важно в условиях лавинообразного увеличения информации в современном обществе, которую становится невозможным «втиснуть» в рамки общеобразовательной программы. И. Я. Лернер указывает: в решении познавательных задач, продуктом которых является новое для формирования личности ученика, проявляются черты научного творчества [3].