



угрозу формированию личности ребёнка, но и по-новому ставит вопрос о роли и месте изучения химии в современной школе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Окольников, Ф.Б. Интегративный лабораторный практикум / Ф.Б. Окольников // Химия в школе. – 2010. – № 5. – С. 57–61.
2. Журин, А.А. Химия: учебник для 8 класса / А.А. Журин, С.В. Корнилаев, М.М. Шалашова. – М.: Академкнига, 2012. – 224 с.

УДК 37+551.4.012

М.А. Осина, А.В. Пахневич, В.Л. Чудов, М.Б. Шашкова
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Лицей №1502 при МЭИ», г. Москва, Российская Федерация

ПРИБОРНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ШКОЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

В условиях перехода на новые стандарты школьного образования, где усиливается роль системно-деятельностного подхода в обучении, ГБОУ Лицей №1502 при МЭИ активно вовлекает учащихся в экспериментальную и проектную деятельность с использованием нового современного оборудования. Большое внимание уделяется проведению школьных научно-исследовательских работ по различным предметам, в том числе по биологии, химии и экологии. Такого рода деятельность направлена на развитие познавательной самостоятельности учащихся, формирование у них единой естественнонаучной картины мира и создание атмосферы созидательного творчества.

Современные исследования практически невозможны без привлечения различной измерительно-аналитической аппаратуры, информационных технологий, математических методов обработки данных. Лицей располагает обширной приборно-инструментальной базой как для выполнения экспериментов в рамках школьной образовательной программы, так и для проектной исследовательской деятельности, а также для элективных курсов естественнонаучного цикла. Школьники, работая с различной аппаратурой, получают необходимый навык в использовании информационно-технических средств, который может им пригодиться в дальнейшем профессиональном образовании. Некоторые из технических средств, применяемые для выполнения школьных исследований и экспериментов, описаны в этой статье.

Уже прочно вошел в широкий обиход термин “цифровые лаборатории” (ЦЛ). Это комплекты оборудования и программного обеспечения для сбора и анализа данных. В основе таких комплексов широкий спектр цифровых датчиков (температуры, pH среды, влажности, давления газа, оптической плотности и др.), регистраторы данных и миникомпьютеры. Программное обеспечение, входящее в комплект, позволяет выполнять измерение, регистрацию, визуализацию, обработку и хранение экспериментальных данных. В распоряжении преподавателей и учеников нашего лицея имеются цифровые лаборатории “Архимед” (разработанные израильской фирмой “Fourier Systems”), лаборатория AFS (All For School) (американская фирма “Vernier”) и лаборатория “L-микро” (российская компания “Школьный мир”). Каждая из них имеет свои преимущества и особенности применения.

Использование цифровых лабораторий позволяет повысить точность и наглядность экспериментов, а самое главное - в реальном режиме времени следить за изменением параметров на экране компьютера в виде графических зависимостей, таблицы или цифрового табло. В ходе химических опытов, например, можно не только наблюдать качественные



признаки прохождения реакции (изменение цвета, выпадение или растворение осадка, выделение газа), что характерно для традиционного практикума, но и дать количественную оценку произошедшим изменениям. Цифровые лаборатории позволяют учащимся выявлять причинно-следственные связи, моделировать различные процессы, применяя на практике полученные теоретические знания.

С помощью оборудования ЦЛ “Архимед” учащимися были проведены исследования, результаты которых представлены в проектных работах. Тематика работ охватывает самые разнообразные разделы химии и экологии, в том числе выходящие за рамки школьного курса. Например, выполнены работы по темам: «Кинетика фазовых переходов», «Влияние различных примесей на температуру замерзания водных растворов», «Экспериментальное определение теплового эффекта химической реакции». Наличие датчиков температуры, влажности, рН, которые входят в комплект ЦЛ, позволило смоделировать такие атмосферные явления, как “кислотный дождь” и “парниковый эффект”. Датчики тока и напряжения использовались для оптимизации режимов нанесения гальванических покрытий. ЦЛ “L-микро” позволяет проводить измерения в пошаговом режиме, поэтому была незаменима при определении природы и концентрации кислот в различных растворах и напитках методом рН-метрического титрования, требующего установления равновесного значения потенциала электрода в некотором интервале времени. Компактность, ударопрочность и устойчивость к попаданию брызг Устройства Обработки и Измерения Данных LabQuest (ЦЛ AFS) позволило провести мониторинг воды в природных водоемах. В частности, измерялись и анализировались показатели мутности, рН среды, электропроводность.

Новые направления в работе с учащимися позволяет сформировать колориметрия. С помощью данного метода на колориметре HANNA C-100 (производство фирмы “HANNA instruments”) выполнено несколько исследовательских работ. В частности, устанавливались примеси в некоторых минералах, анализировалось количество ионов в искусственно выращенных кристаллах, определялась концентрация ионов в экспериментальных растворах после их биологической очистки, производился анализ воды из непроточных водоемов на содержание в них некоторых катионов и анионов, анализировалась годовая динамика концентрации ионов некоторых металлов в ягодах некоторых растений. Осваивая метод, лицеисты получают не только навык работы с прибором, но и грамотного проведения исследований, приучаются к аккуратности в аналитических измерениях. Учащиеся знакомятся с таким правилом любого исследования, как повторность измерения. Очень важно и то, что исследователь-школьник должен учитывать погрешность метода или конкретного прибора. Здесь вводятся понятия «ошибка метода» и «точность метода».

Колориметр эффективно используется в лабораторных исследованиях. Но помимо них, учащиеся Лицея 1502 проводят и полевые работы, анализируя, например, воду в различных естественных и искусственных водоемах. Неоднократно применялся для анализа рН в воде прудов, ожелезненных ручьев, луж портативный рН-метр рНer (производство фирмы “HANNA instruments”). С его помощью можно быстро получить данные о концентрации ионов H^+ в воде, при этом за одну полевую экскурсию охватить несколько необходимых для исследования точек. Эти первичные данные очень ценны, поскольку можно получить информацию о рН воды, не относя ее в лицейскую лабораторию.

Также для анализа характеристик окружающей среды используются шумомер (Sensor-Meter) и радиометр (Радекс РД-1503). С помощью первого анализируется шумовое загрязнение в районе крупных и мелких автомагистралей. Используя радиометр, учащиеся составляют сетку радиоактивного фона района, где находится лицей, анализируют различные минералы и горные породы.

В заключение статьи приводим пример работы, в которой использовались различные приборно-инструментальные средства. В лицее проводилась проектная работа по



определению воздействия различных неблагоприятных факторов (загрязнение солями различных тяжелых металлов, углеводородными горючими веществами, твердым мусором) на колонии цианобактерий. На первом этапе анализировались некоторые параметры среды обитания этих прокариот, в частности, рН воды. Поскольку цианобактерии активно трансформируют среду обитания, важно было узнать изначальные ее параметры. Данный показатель измерялся с помощью портативного рН-метра. В дальнейшем все показатели рН были получены с помощью цифровой лаборатории «Архимед» (на базе компьютера Nova 5000). Для определения каждого значения рН прибор производил до 2000 измерений. С помощью колориметра HANNA C-100 производилось измерение остаточной концентрации ионов тяжелых металлов в жидкости. Чтобы получить данные о концентрации ионов другим методом, использовалась цифровая лаборатория «L-микро» и датчики оптической плотности. Лицеистом-исследователем производился анализ влияния цианобактерий на твердый мусор, в частности, на полиэтилен, который используется в пищевых пакетах. С помощью тензометрического датчика ЦЛ «Архимед», который измерял силу, приложенную для разрыва нескольких одинаковых образцов полиэтилена, и самодельной исследовательской установки изучалось деструктивное влияние цианобактерий на полимерные материалы. Таким образом, приведенная в качестве примера работа стала технически очень емкой. Она вобрала в себя целый веер методов измерения, используя различные приборно-инструментальные средства, и поэтому оказалась выполненной на очень высоком исследовательском уровне.

Ежегодно по биологии, химии и экологии выполняется до 15 проектных работ. На проведение каждого исследования уходит не менее полугода. Как результат этой внеурочной образовательной деятельности – победы и высокие оценки работ школьников на окружных, городских, всероссийских и международных школьных научных конференциях и конкурсах. Поддерживая интерес учащихся к научно-исследовательской деятельности, ГБОУ Лицей №1502 при МЭИ помимо подготовки проектных работ, организует в своих стенах ряд конференций различной предметной направленности. В том числе открытую московскую естественнонаучную конференцию «Потенциал», лицейскую конференцию экспериментальных проектов в области естественных наук, лицейскую экологическую конференцию «Экополис» и приглашает всех увлеченных и заинтересованных школьников к участию и сотрудничеству.

Таким образом, активное использование приборно-инструментальной базы в ГБОУ Лицей №1502 при МЭИ способствует повышению мотивации школьников к изучению предметов, освоению современных методов исследования, получению навыка работы с различной аппаратурой и позволяет хорошо адаптировать учащихся к обучению в вузах разной направленности.

УДК 54(076)

И.Ю. Пелех, З.М. Шпырка

Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

Школьный курс химии является базовым в системе общего среднего образования, он способствует формированию естественнонаучного мировоззрения, интеллектуального развития, умного отношения к окружающей среде. Развитие национального образования определенным образом зависит от квалификации и мастерства преподавателей, их желания разрушать старые стереотипы педагогического мышления. Сегодня важно создать в школе такие условия, чтобы учащиеся могли самостоятельно работать с учебным материалом