

эксперимента и анализировать результаты наблюдений; осуществлять расчёты на основе химических формул веществ и химических уравнений; 3) владение опытом безопасного использования веществ и материалов в повседневной деятельности, обеспечение культуры здорового образа жизни и подготовки к полноценной жизни в обществе.

Предметные результаты на III ступени общего среднего образования: 1) сформированность системы химических знаний на основе важнейших законов и теорий химии, умение их использовать для объяснения природных и техногенных процессов; 2) владение специфическими методами познания в химии (моделирование, химический эксперимент, количественные расчёты); 3) сформированность социокультурных ориентиров на применение химических знаний в повседневной жизни и трудовой деятельности, для решения практических задачи, связанных с безопасным использованием веществ и материалов, предупреждением явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Дополнительные предметные результаты на III ступени общего среднего образования при изучении химии на повышенном уровне – владение основами методологии научной деятельности как средством подготовки к продолжению химического образования и профессиональной трудовой деятельности в отраслях, связанных с химией.

Метапредметные результаты: 1) владение основами изучаемых наук как средством осознанного восприятия и понимания научной картины мира; 2) способность к использованию полученных знаний для осуществления универсальных учебных действий, применения в различных сферах деятельности; 3) потребность к непрерывной образовательной деятельности, выстраивание собственной образовательной траектории; 4) умение реализовывать познавательные потребности в ходе образовательного процесса, самостоятельной работы, личного и виртуального общения с педагогами, другими людьми; 5) умение осуществлять самооценку и оптимизацию результатов своей деятельности; 6) владение навыками экологического мышления, применение их с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности себя и окружающих.

Заключение. Разработанное содержание и научно-методическое обеспечение по учебному предмету «Химия» значительно расширяют возможности осуществления образовательного процесса в контексте реализации компетентностного подхода к обучению и усилению его практико-ориентированной направленности.

АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА «ХИМИЯ»

*И.С. Борисевич, Д.С. Селюн, Н.В. Пуцьло
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Основные тенденции современного биологического и химического образования в вузе связаны с увеличением доли самостоятельной работы, использованием прогрессивных технологий, интенсификацией процесса обучения, совершенствованием методики проведения лабораторных практикумов, а также с организацией выполнения научно-исследовательских работ, приближенных к реальным запросам практики. Реализовать эти тенденции можно с помощью специальных лабораторных комплексов, одним из которых является учебно-лабораторный комплекс «Химия» (УЛК «Химия»).

Достоинства УЛК «Химия» заключаются в его универсальности, многофункциональности, наглядности, модульной реализации, малых габаритах лабораторных установок, возможности как полностью автономной работы, так и управления через компьютер. Учебно-лабораторный комплекс позволяет проводить техническое и методическое совершенствование практикума по таким дисциплинам как общая химия, физическая и коллоидная химия, аналитическая химия, физико-химические методы анализа и др. Перспективно его использование и для проведения экологических исследований. Именно поэтому цель нашей работы заключалась в разработке идеи использования УЛК «Химия» для контроля качества природной и питьевой воды.

Материал и методы. Для проведения исследований использовались образцы природной и питьевой воды. Определение электропроводности воды и содержания в ней хлорид-ионов

проводили с помощью модуля «Термостат» УЛК «Химия» метод прямой кондуктометрии и кондуктометрического титрования соответственно [1]. Фотометрическое определение меди(II) в виде аммиачного комплекса и общего железа при помощи сульфосалициловой кислоты осуществляли с помощью модуля «Фотокolorиметр» УЛК «Химия» [2]. Статистическая обработка полученных экспериментальных данных проведена с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Относительную степень чистоты образцов воды определяли по величине электропроводности (L). При сравнении электропроводности образцов воды установлено, что этот показатель одинаков для бутилированной воды и воды из реки Западная Двина (таблица 1). Показатель электропроводности статистически достоверно превышает контроль (бутилированная вода) в образцах водопроводной воды, воды из озера (ВГАВМ) и реки Витьба и почти в три раза превышает контрольный уровень электропроводности образцов воды из ручья Дунай. Итак, по сравнению с контролем (бутилированная вода) электропроводность исследуемых образцов разделилась на три группы: первая группа – река Западная Двина – нет изменений; вторая группа – водопроводная вода, вода из озера (ВГАВМ) и реки Витьба – превышение контроля в 1,67-1,78 раза; третья группа – ручей Дунай – превышение контроля в 2,59 раза.

Таблица 1 – Величины показателей качества в образцах природной и питьевой воды ($M \pm m$)

Образец воды	Показатель качества воды			
	L , мСм	$C(Cl^-)$, ммоль/дм ³	$C(Cu^{2+})$, мг/дм ³	$C(Fe^{2+}, Fe^{3+})$, мг/дм ³
Бутилированная	0,38±0,038	3,0 ± 0,30	1,82±0,018	1,15±0,015
Водопроводная	0,63±0,063 ¹	0,40±0,40 ¹	1,84±0,018	1,15±0,015
Река З.Двина	0,39±0,039	0,20±0,20 ¹	1,80±0,018	1,15±0,016
Река Витьба	0,67±0,070 ¹	0,30±0,30	1,87±0,019	1,18±0,017 ¹
Озеро (ВГАВМ)	0,63±0,063 ¹	3,5 ± 0,30	1,89±0,019 ¹	1,17±0,017 ¹
Ручей Дунай	0,98±0,098 ¹	2,5 ± 0,20	1,76±0,018 ¹	1,16±0,016 ¹

Примечание: ¹ $P < 0,05$ по сравнению с контрольным образцом

Концентрация хлорид-ионов оказалась одинаковой в бутилированной воде и в образцах воды из озера (ВГАВМ), реки Витьба и ручья Дунай. В воде из реки Западная Двина и водопроводной воде концентрация хлорид-ионов была статистически достоверно ниже, чем в бутилированной воде.

По содержанию ионов меди образцы бутилированной, водопроводной воды, воды из реки Западная Двина и Витьба практически не отличались друг от друга. В воде из озера (ВГАВМ) концентрация ионов меди статистически достоверно превышала концентрацию ионов меди в бутилированной воде, а в воде из ручья Дунай концентрация ионов меди оказалась ниже, чем в бутилированной воде. По содержанию ионов меди образцы воды распределились в последовательности: озеро (ВГАВМ) > река Витьба > водопроводная вода > бутилированная вода > река Западная Двина > ручей Дунай.

По содержанию железа общего одноклассными оказались образцы воды бутилированной, водопроводной и из реки Западная Двина. Содержание железа общего статистически достоверно превышало контрольный уровень в образцах воды из ручья Дунай, озера (ВГАВМ) и реки Витьба. По содержанию железа общего образцы воды распределились в последовательности: река Витьба > озеро (ВГАВМ) > ручей Дунай > река Западная Двина, водопроводная вода, бутилированная вода.

Проведенные исследования позволили распределить образцы воды по степени загрязненности в последовательности: бутилированная вода < река Западная Двина < водопроводная вода < озеро (ВГАВМ) < река Витьба и ручей Дунай (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка степени чистоты воды в исследуемых образцах

Образец воды	Показатель качества воды				Чистота
	L , мСм	$C(Cl^-)$, моль/дм ³	$C(Cu^{2+})$, мг/дм ³	$C(Fe^{2+}, Fe^{3+})$, мг/дм ³	
Бутилированная					1
Река З.Двина	–	↑	–	–	2
Водопроводная	↑	↑	–	–	3

Озеро (ВГАВМ)	↑	–	↑	↑	4
Река Витьба	↑	–	–	↑↑	5-6
Ручей Дунай	↑↑	–	↑	↓	5-6

Заключение. Таким образом, учебно-лабораторный комплекс «Химия» и его отдельные модули могут быть использованы для проведения исследований химико-экологической направленности. УЛК «Химия» открывает широчайшие возможности для реализации обучающих программ, используемых в образовательном процессе вуза, а также разработки целого ряда новейших самостоятельных методик, адаптированных к конкретным запросам образовательного учреждения.

Список литературы

1. Катюхин, В.Е. Растворы электролитов. Электрическая проводимость растворов электролитов/В.Е. Катюхин. – Томск: ИПФ ТПУ, 2003. – 28 с.
2. Пропедевтика биохимических исследований: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ на базе учебно-лабораторного комплекса «Химия»/ А.А. Чиркин [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 64 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ

*Г.А. Лешко, Ю.О. Дамбовская
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Одним из важнейших условий повышения эффективности учебного процесса в школе является организация учебной исследовательской деятельности учащихся и развитие ее основного компонента – исследовательских умений, которые не только помогают школьникам лучше справляться с требованием программы, но и развивают у них логическое мышление, создают внутренний мотив учебной деятельности в целом. Исследовательская деятельность методистами определяется как совокупность целесообразных действий поискового характера, ведущая к открытию неизвестных для учащихся фактов; теоретических знаний и способов деятельности [1]. В ходе такой деятельности каждый ученик имеет возможность реализовать себя, применить имеющиеся у него знания и опыт, продемонстрировать свою компетентность.

Одним из преимуществ организации исследовательской деятельности по биологии в сельской школе является непосредственная близость к природе, что позволяет широко использовать непрерывные наблюдения за живыми объектами в естественных условиях. Также следует подчеркнуть, что эффективность учебной исследовательской деятельности в школе определяется не только соблюдением основных этапов организации: подготовки, проведения исследования, обработки результатов, творческими способностями и познавательной мотивацией учащихся, но и профессиональной компетентностью педагога, готового к постоянному научно-методическому самообразованию и рефлексии [2]. Возникают и некоторые трудности – территориальная удаленность от вузов и методических центров, недостаточная оснащенность лабораторным оборудованием и ограниченный доступ к методическим рекомендациям.

Целью данной работы является констатирующее исследование, направленное на выявление отношения учителей биологии к организации исследовательской деятельности учащихся по биологии в сельской школе.

Материал и методы. Исследование проведено на основе анкетирования учителей биологии средних школ Витебского района. Использовались следующие методы исследования: анкетирование, математическая обработка и анализ полученных данных.

Результаты и их обсуждение. Анализ результатов анкетирования свидетельствует о том, что все опрошенные учителя убеждены в необходимости использования исследовательской деятельности в образовательном процессе. Это связано с различными причинами: 37,5% – активизации познавательного интереса к биологии; 31,25% – повышению эффективности обучения биологии; 25% – раскрытию творческого потенциала учащихся, развитию у них учебных способностей и задатков; 6,25% педагогов считают, что исследовательская деятельность способствует формированию целостной естественнонаучной картины мира учащихся. Большая часть учителей (58,9%) на вопрос: «занимаетесь ли Вы разработкой исследовательских работ по биологии?», – ответила, что да, занимаются и это всегда интересно и необходимо для преподавания. 64,7% учителей отметили, что испытывают трудности в организации исследова-