

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.М. БУТЛЕРОВА
КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Посвящается 80-летию
кафедры химического образования*

ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

**V Международная научно-практическая конференция
г. Казань, 27–28 марта 2014 года**

Сборник научных и научно-методических трудов



**КАЗАНЬ
2014**

УДК [372.8 + 378] : 54

ББК 74.262я431

И 66

*Печатается по рекомендации Редакционно-издательского совета
Химического института им. А.М. Бутлерова
Казанского (Приволжского) федерального университета*

Редакционная коллегия:

директор Химического института им. А.М. Бутлерова КФУ
доктор химических наук, профессор **В.И. Галкин**,
зав. кафедрой химического образования
Химического института им. А.М. Бутлерова КФУ,
доктор педагогических наук, кандидат химических наук,
профессор **С.И. Гильманшина** (отв. редактор)

И 66 **Инновации в преподавании химии:** сборник научных и научно-методических трудов V Международной науч.-практ. конф., г. Казань, 27–28 марта 2014 года / под ред. С.И. Гильманшиной. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 316 с.

ISBN 978-5-00019-184-2

Сборник материалов научно-практической конференции содержит тезисы докладов и статьи специалистов в области химического образования. В нем рассматриваются инновации в методике обучения химии в школе, инновационные технологии преподавания химии в учреждениях профессионального образования. В материалах сохранен авторский стиль.

Материалы сборника предназначены для широкого круга научной и научно-педагогической общественности, могут быть использованы в теории и практике химического образования.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также соблюдение закона об интеллектуальной собственности несут авторы публикаций.

ISBN 978-5-00019-184-2

УДК [372.8 + 378] : 54

ББК 74.262я431

© Коллектив авторов, 2014

© Казанский университет, 2014

Становление и развитие кафедры химического образования

Кафедра создана в 1934 году в Казанском учительском институте с целью фундаментальной подготовки по химии будущих учителей. Научно-педагогические исследования сочетались с фундаментальными и прикладными работами по химии.

Первым заведующим был профессор А.А. Иванов (один из лучших учеников академика А.Е. Арбузова). Под его руководством проводился цикл работ по изучению свойств соединений ванадия.

С 1942 по 1946 гг. заведует кафедрой профессор А.Ф. Герасимов. Под его руководством параллельно с исследованиями соединений ванадия разрабатываются новые методы получения металлов в коллоидном состоянии. Разворачиваются исследования в области фосфорорганических соединений. В их проведении велика роль известных ученых – А.А. Иванова, Г.К. Катаева, А.И. Разумова. Активное участие в учебной и научной работе кафедры принимают А.Е. Арбузов, Я.И. Носов, В.И. Сергеев, А.А. Дружинин, И.Н. Аверко-Антонович, Е.И. Семенова, М.Ф. Крюков и др.

В годы Великой Отечественной войны на кафедре, как и в других вузах г. Казани, проводятся исследования по темам оборонного значения.

В 1946 году на должность заведующего кафедрой избирается доцент В.Ф. Тимофеев, кандидатская диссертация которого была посвящена исследованию боевых отравляющих веществ. Им ведутся также работы по определению содержания бериллия в авиационных сталях. В.Ф. Тимофеев уделяет большое внимание научно-методической работе, созданию учебных химических лабораторий.

В 1964 г. на кафедру в качестве заведующего приходит кандидат химических наук Ю.Ф. Гатиллов. Будучи учеником одного из ярких представителей Казанской химической школы профессора Г.Х. Камая, Ю.Ф. Гатиллов, благодаря активной поддержке ректора Ю.А. Туишева и проректора по научной работе профессора О.Д. Курмаева, создал специализированную лабораторию для фундаментальных исследований в области мышьякорганических соединений. Лаборатория становится центром по исследованию сте-

реохимии мышьякорганических соединений и, в первую очередь, стереохимии асимметрически замещенных арсинов и их производных. В результате удалось получить целый ряд труднодоступных энантимеров алкиларисинов (Ю.Ф. Гатиллов, Л.Б. Ионов, Ф.Д. Ямбушев), выяснить влияние различных заместителей ароматического кольца на изменение величины оптической активности асимметрических третичных арсинов (Ф.Д. Ямбушев, Н.Х. Тенишева, Ю.Ф. Гатиллов), исследовать относительные конфигурации хиральных третичных арсинов. (В.П. Ковырзина, Л.Б. Ионов, С.С. Молодцов).

Другим направлением научных исследований, проводимых на кафедре, стали работы по изучению возможности превращений в направлении, противоположном известной в химии фосфора перегруппировке А.Е. Арбузова. Впервые было показано, что сульфиды третичных арсинов под действием электрофильных веществ реагируют с понижением валентности атома мышьяка (Ю.Ф. Гатиллов, М.Г. Краличкина, Г.И. Василенко). Проводились исследования по перегруппировке оксидов третичных арсинов (Б.Е. Абалонин, З.М. Измайлова). Изучались превращения сульфидов и селенидов третичных арсинов под действием алкилгалогенидов и ряда галогенпроизводных, содержащих подвижные атомы галогена (Б.Е. Абалонин, Г.И. Василенко, В.П. Костин). Впервые получены результаты кинетических исследований перегруппировки сульфидов третичных арсинов под действием алкилгалогенидов (Б.Е. Абалонин, Л.А. Лохотская).

В 1980-х и 90-х годах научно-исследовательские работы на кафедре проводились под девизом «наука производству» и осуществлялись по заказу промышленных предприятий на основе хозяйственных договоров. Первый хозяйственный заказ по инициативе Министерства химической промышленности СССР был заключен в 1977 году с НПО «Пластполимер» (Ленинград, Киев) на получение препаратов с целью использования в качестве добавок к краскам, применяемым для покрытия днищ морских и океанских судов, предохраняющих от обрастания моллюсками. Второй заказ – от НИИ Химфото (Казань) на разработку эффективных сенсibilизаторов фоточувствительных покрытий. С объединением

«Красный Восток» (Казань) был заключен договор на разработку экспресс-метода определения содержания углекислого газа в производственных емкостях (превышение его ПДК приводит к гибели людей, проводящих очистку емкостей). С ПО «Татнефть» – договор по изучению состава нефтяных эмульсий, стабилизированных сульфидом железа, и разработке технологии их разрушения. Хоздоговорная тема «Аква» по заказу СПКБ «Нефтехимпромавтоматика» (Казань) была посвящена исследованию кинетики и биохимических превращений ингредиентов загрязнителей поверхностных вод.

На средства хоздоговорных работ была создана научно-исследовательская лаборатория по изучению химии мышьякорганических соединений (МОС) и нефти, которая становится структурным подразделением научно-исследовательского сектора Казанского государственного педагогического института. Руководителем хоздоговорных тем в те годы был доцент Ф.Д. Ямбушев.

Развиваются исследования в новом направлении, связанные с синтезом, исследованием строения и реакционной способности нового типа мышьякорганических соединений со связью As-N (Г.И. Кокорев, Ф.Д. Ямбушев, Ш.Х. Бадрутдинов, Л.А. Альметкина). В результате в ряду мышьякорганических соединений со связью As-N получено и описано более 500 веществ.

В целом за 30-летний период было опубликовано около трехсот работ, большинство – в центральных академических изданиях, выпущено шесть тематических сборников. Результаты исследований оценены учеными – специалистами по элементоорганической химии как большой вклад в химию элементов пятой группы Периодической таблицы Д.И. Менделеева. Подготовлено 4 докторских (Ю.Ф. Гатилов, Л.Б. Ионов, Ф.Д. Ямбушев, Б.Е. Абалонин) и 10 кандидатских (А.Б. Ионов, Ф.Д. Ямбушев, Н.Х. Тенишева, М.Г. Краличкина, С.С. Молодцов, Г.И. Василенко, З.М. Измайлова, Л.А. Лохотская, Г.И. Кокорев, Л.А. Горчакова) диссертаций по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений. В настоящее время исследования продолжают в научно-исследовательской лаборатории «Фосфорорганические соединения» (И.С. Низамов, И.Д. Низамов).

Картина химических исследований сотрудников кафедры будет не полной, если не вспомнить, что долгие годы на кафедре трудились к.х.н., доцент О.С. Шулындина (диссертация по органической химии) и профорг кафедры, член парткома педагогического института к.х.н., доцент Г.А. Муравьева, защитившая диссертацию по неорганической химии в КГУ. С 1993г. по настоящее время работает д.п.н., к.х.н. С.И. Гильманшина (выпускница КХТИ по физической химии, ученица профессора Г.А. Добренькова), с 2001 года – выпускник КГПИ к.х.н., доцент И.Д. Низамов, защитивший диссертацию в ИОФХ им. А.Е. Арбузова, продолжает химические исследования. Короткий период на кафедре были к.х.н., доцент Е.Ю. Ситникова, к.б.н. Л.А. Ганеева.

После Ю.Ф. Гатилова кафедрой заведовали: доцент А.П. Иванова (1973–1982), доцент, к.х.н. О.С. Шулындина (1983–1993), доцент, к.х.н. З.М. Измайлова (1994–2004), профессор, к.х.н. Н.Х. Тенишева (2004–2008), доцент, к.х.н. И.Д. Низамов (2008–2010).

С 2010 г. кафедрой химии заведует чл.-корр. РАН, профессор, д.п.н., к.х.н. С.И. Гильманшина (научная школа по педагогике академика Г.В. Мухаметзяновой, научным консультантом по докторской диссертации был профессор Д.В. Вилькеев). В январе 2011 г. кафедра химии переименована в кафедру химического образования (решение принято единогласно), поскольку педагогическая и научно-методическая деятельность сотрудников кафедры всегда строилась с учетом проблем средней и высшей школы.

В ноябре 2011 г. кафедра химического образования как структурная единица вошла в состав Химического института им. А.М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета.

Кафедра имеет большой опыт по подготовке специалистов и бакалавров педагогического направления (учитель биологии и химии; учитель химии и биологии; бакалавр естественнонаучного образования, профиль химия; бакалавр педагогического образования, профиль химия), есть опыт выпуска по специальности 020101.65 Химия; осуществляет химическое образование по нехимическим специальностям и направлениям (ежегодно около 500 студентов). С 2010 года ведется переподготовка учителей

по направлению учитель химии (куратор С.С. Космодемьянская, выпускница кафедры); с 2011 года совместно с Приволжским центром ПКИППРО – повышение квалификации учителей химии, а также прием в аспирантуру по педагогике (С.И. Гильманшина).

Кафедра гордится своими выпускниками – кандидатами и докторами наук, заслуженными учителями, успешными руководителями: И.Г.Хадиуллин – начальник МУ «Управление образования Исполнительного комитета муниципального образования г. Казани», П.Н. Осипов – лауреат Государственной премии в области образования РТ, д.пед.н., профессор, Р.И. Халиуллин – Заслуженный учитель РФ, учитель химии, он первым в стране был удостоен звания «Народный учитель России» и многие другие.

Научная работа кафедры по проблеме подготовки учителей ведется, начиная с 1938 г., когда было издано пособие для учителей химии «Химические опыты в неполной средней школе», 360 с. У истоков этой работы стоял доцент Тимофеев В.Ф., заведовавший кафедрой в течение 20 лет (1946–1965гг.), из них 10 лет – проректор по научной работе. Большой вклад в научно-методическую подготовку будущих учителей химии в разные годы внесли ныне покойные А.А. Иванов, А.Ф. Герасимов, Н.В. Праксин, Р.З. Гумарова, Л.Ш. Шарафиев, В.М. Шатунова, А.П. Иванова, И.В. Заорацкая, З.А. Зиминая, В.Ф. Тимофеев, Г.А. Муравьева и многие другие. Много сил отдали формированию профессиональных умений и навыков у будущих учителей химии ветераны кафедры В.П. Кавыркина, О.С. Шульдынина, И.А. Бажина, Д.Ш. Ситдикова, Г.И. Василенко, Н.Х. Тенишева, З.М. Измайлова.

По педагогике средней и высшей школы на кафедре защищены две докторские диссертации (И.А. Бажина, С.И. Гильманшина) и пять кандидатских (Д.Ш. Ситдикова, И.А. Бажина, С.С. Космодемьянская, Р.Р. Галимов, Ф.Д. Халикова), издано 4 монографии.

Опубликовано 14 учебных пособий по: аналитической химии с грифом УМО, победитель трех российских грантов (С.И. Гильманшина), органической химии (О.С. Шульдынина), органической химии на татарском языке (Ф.Д. Ямбушев), химической технологии (Б.Е. Абалонин), биологической химии (Н.Х. Тенишева), химии соединений фосфора и биологически активных элемен-

тоорганических соединений (И.С. Низамов, 2010, 2012), методике обучения химии (С.С. Космодемьянская, С.И. Гильманшина, 2011 г.), методологическим и методическим основам преподавания химии в контексте ФГОС ОО (С.И. Гильманшина, С.С. Космодемьянская, 2012 г.) и др. Исследовательские работы школьников при научном руководстве преподавателей кафедры не однократно отмечались медалью и призовыми местами на Всероссийских конференциях учащихся.

Большой интерес представляют организованные кафедрой научно-практические международная, всероссийские и региональные конференции по проблемам химического образования, такие как: «Методология и практика химического образования в свете развития знаний о природе и обществе» (2005), «Современная химия: интеграция науки, образования и экологии» (2009), «Инновационная деятельность учителей химии Республики Татарстан» (2011), «Инновации в преподавании химии» (2010–2014).

Высоким показателем активной педагогической научно-организационной деятельности кафедры являются проведение ежегодных Фестивалей химии (с 1995), презентаций кафедры, олимпиад, редактирование и издание материалов научно-исследовательских работ кафедры «Актуальные химические исследования» (2011). В сборнике представлены наиболее интересные научно-исследовательские работы преподавателей и студентов – выпускников кафедры химического образования по специальности 020101.65 Химия, выполненные в сотрудничестве с учеными Учреждения Российской академии наук Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН. Наиболее одаренные студенты в настоящее время – аспиранты.

Кафедра имеет «Благодарственные письма» от директоров школ за научно-методическую подготовку студентов к педагогической практике и прочные связи с ИТ-лицеем, лицеем им. Н.И. Лобачевского, лицеем №5, гимназиями 19, 90, 155, со школами 49, 119, 165, 170, школой-интернатом № 4 г. Казани, Ново-Арышской СОШ Рыбно-Слободского района РТ. Основная работа ведется в период педпрактики и подготовки к ЕГЭ.

Сегодня учебно-воспитательный процесс на кафедре осуществляют три доктора наук (С.И. Гильманшина, И.С. Низамов,

Ф.Д. Ямбушев), пять кандидатов наук (Ю.В. Бахтиярова, С.С. Космодемьянская, И.Д. Низамов, Р.Н. Сагитова, Ф.Д. Халикова), зав. кабинетом Т.Р. Подольская. Среди них два Почетных работника высшего профессионального образования РФ (С.И. Гильманшина, Ф.Д. Ямбушев), Заслуженный деятель науки РТ (Ф.Д. Ямбушев), Заслуженный работник образования РТ (Т.Р. Подольская), лауреат премии им. А.Е. Арбузова среди молодых ученых г. Казани (Ю.В. Бахтиярова), победитель конкурсов «Лучший учитель Российской Федерации» и «Учитель-исследователь Республики Татарстан» (Ф.Д. Халикова).

Преподаватели кафедры постоянно повышают свой образовательный уровень по таким программам, как «Информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности преподавателя высшей школы», «Правовые основы высшего и послевузовского профессионального образования в условиях членства в ВТО», «Конструирование образовательного процесса в высшей школе на основе ФГОС ВПО» и др., работают по грантам РФФИ, разрабатывают мультимедийные презентации, компьютерные тесты и электронные образовательные курсы в образовательной среде «Moodle» (победа в конкурсе КФУ «Лучший автор электронного курса – 2013»).

С.И. Гильманшина, Ф.Д. Ямбушев
Казанский федеральный университет, г. Казань, Россия

ИННОВАЦИИ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В ШКОЛЕ

М.М. Акбарова, С.А. Расулов

*Таджикский национальный университет,
г. Душанбе, Республика Таджикистан
e-mail: raksalana_2313@inbox.ru*

Особенности использования исторического материала по «бытовой химии» в школьном курсе химии

Каждый педагог ставит перед собой цель обеспечить положительную мотивацию обучения и активизировать познавательную деятельность учащихся. Для достижения этой цели нужны эффективные методики и инновации в преподавании химии.

В педагогическом наследстве великий таджикский учёный Абу Али ибн Сина (Авиценна) написал, что «...каждый ученик в соответствии с талантом и возможностями желает изучить определенную область знаний. При небрежении их желаниями учебный процесс будет неэффективным».

Сегодня образовательный процесс немислим без поиска новых, более эффективных технологий, способствующих развитию творческих способностей школьников. Содержание школьной программы по химии способствует запоминанию материала, но не развивает творческую мыслительную деятельность учащихся. В этих условиях учителю необходимо применять инновационные методики, повышающие мотивацию и уверенность учащихся в своих силах, создающие положительные эмоции и интерес к процессу познания.

К инновациям относят метод интеграции. Интеграция может осуществляться на следующих уровнях: умений и навыков наблюдения; интегрированных уроков (создаются условия для использования заданий, способствующих развитию интереса учащихся к предмету при обсуждении учебной темы); умений и навыков работы с информацией по истории.

Интеграция позволяет оптимизировать учебный процесс и обеспечить его наибольшую эффективность и результативность. Однако материал из истории может быть эффективен при изучении только определенных тем школьного курса химии. Поясним отмеченное на примере «бытовой химии» древних.

Благодаря археологам, стало известно о жизни и быте древних народов, населявших междуречье (современная территория Средней Азии и Ирана), земли Египта, Месопотамии, Западной Европы, Азии и Центральной Америки. Создатели рецептов первых бытовых химических средств были в большинстве случаев неизвестные изобретатели. Кто-то из них первым окрасил ткань пурпуром, нашел цветную глину и минерал и выполнил первый рисунок, кто-то изобрел свечу и т.д.

Каменный век донес до нас хотя и скудные, но уже более определенные факты использования химических веществ в быту. Особенно заметным стало их применение в век неолита, когда человек начал заниматься земледелием, скотоводством, обрабатывать шкуры и др.

Достоверные данные о применении неорганических пигментов (сурик, охра и др.) донесли до нас выдающиеся образцы первобытной культуры Западной Европы, ранее наскальной живописи древней Сибири и Африки, выполненные более 30 тыс. лет тому назад.

На протяжении VII–X тысячелетий, начиная с неолита, человек использовал в быту природные вещества органического происхождения – животные жиры, воски и минеральные природные вещества – пигменты, мел, речной и морской песок, поваренную соль, глину. Затем к ним прибавились битумы, различные смолы, бальзамы, белковые вещества, эфирные масла, а из природных минеральных веществ – сода.

Древним римлянам хотелось, чтобы и в жилищах был приятный запах. Для этого они натирали столы мятой, а стены и полы опрыскивали ее водным настоем. Из корней куркумы – травянистого тропического растения семейства имбирных – полинезийцы получали желтую краску для раскраски кожи, а толченое корневище, имеющий ароматный запах, использовали в качестве дезодорирующего вещества. Например, при сжигании серы получался

сернистый газ, из дерева – древесные масла и формальдегид, а из эфирных масел – продукты.

Использование клеев относится к XV веку до н.э., когда египтяне применяли животный клей, аравийскую камедь, яйца и жидкие смолы для фанерования деревянных предметов, обнаруженных в Тибете и датированных 100 г. до н. э.

Отбеливание льняных и хлопчатобумажных тканей под действием солнечного света применяли древние египтяне, финикийцы, греки и римляне. Римский император Тит Флавий Веспасиан ввел налог на сбор мочи, которую в течение многих веков использовали в качестве щелочного средства для стирок, поскольку в ней содержатся соли аммония. В 1774 г., после открытия хлора шведским аптекарем Карлом Вильгельм Шееле, изменился процесс белины. В конце XVIII века, абсорбируя хлор сухой известью, получили белильную хлорную известь, используемую для отбеливания.

В VI веке до н. э. финикийцы и галлы научились варить из козьего жира и древесной золы мыло – один из важнейших искусственных химических продуктов, революционизировавших быт. Египетские археологи после раскопок в дельте Нила пришли к выводу, что производство мыла было налажено несколько тысяч лет назад.

В начале нашей эры люди использовали в быту уже около 100 видов химических веществ как органического происхождения (пчелиный воск, крахмал, жиры, оливковое и кокосовое масло, уксусная кислота, скипидар), так и неорганического (пемза, поваренная соль, квасцы и др.). Крахмал применяли для склеивания папируса, яичный белок – для склеивания других изделий, пчелиный воск – для приготовления красок, крепления рукояток ножей. Скипидар – в качестве растворителя для приготовления различных составов, в том числе для ухода за мебелью. Древесный деготь – для смазывания ступиц колес и других трущихся деталей. Медь – при консервировании и приготовлении бальзамов. Пурпур, вайду, индиго, хну – в качестве красителей для волос, шерсти, хлопка, льна, шелка. Квасцы – для протравливания тканей перед крашением. Пемзу – для шлифования деревянных поверхностей. В быту нашли применение желатин, гипс, лаки для стенной росписи на

основе смолы деревьев, сухие чернила в виде маленьких «орешков» черного, зеленого, красного, белого и желтого цвета, растворимых в воде.

В наши дни большой отряд химиков – ученых, инженеров, технологов, операторов в научно-исследовательских институтах и производственных объединениях неустанно работает над тем, чтобы ассортимент товаров бытовой химии пополнялся современными средствами. От их труда, знаний, умений зависит настоящее и будущее бытовой химии.

Таблица 1

Взаимосвязь темы школьного курса органической химии
10 класса с историческими сведениями

	Тема	Исторические сведения
1.	Предмет органической химии. Органические вещества. §1, стр. 3–8	Использование животных жиров, воска, уксуса, пигментов; обработка шкур; синтез анилина, жира, сахаристых веществ.
2.	Природные источники углеводородов. §10, стр. 58–67	Переработка дерева (древесные масла и формальдегид, эфирные масла, смолы). Получение различных газов при сжигание угля.
3.	Карбоновые кислоты. §20, стр. 175–190	Уксусная кислота, муравьиная кислота. Использование уксусной кислоты для получения других веществ.
4.	Сложные эфиры. Жиры. §21, стр. 190–196	Жиры, оливковое и кокосовое масло, скипидар, вещества, обладающие ароматическим запахом
5.	Лекарства. §32, стр. 268–283	Касторовое масло. О четырех жизненных жидкостях – крови, слизи, черной и желтой желчи (Гиппократ). Получение настойки из лекарственных растений с помощью воды, вина и уксуса (Клавдий Гален). Приготовление лекарственных препаратов растительного и минерального происхождения (Абу Али ибн Сина).

Нами предлагается использование исторического материала при изучении органической химии в 10 классе в соответствии с темами, представленными в учебнике [5] (табл. 1).

Основное внимание при изучении курса отдается самостоятельной работе учащихся, требующей как анализа, так и критиче-

ского отношения к вопросам из истории химии, творческого применения знаний и умений.

Литература

1. Абрамович Г.С. Индивидуальные особенности формирования учебной деятельности. М., 1982. 196 с.
2. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. С-Пб.: Питер, 2011.
3. История химической промышленности. Иркутск: ИрГТУ, 2012.
4. Соловьев Ю.И. История химии. Развитие химии с древнейших времен до конца XIX в. М.: Просвещение, 1983.
5. Химия. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габрелиян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Понамарев, В.И. Теретин; под ред. В.И. Теретина. 5-е издание. М.: Дрофа, 2004. 300 с.
6. Химия. Инновационный системный подход: учебное пособие / Блинов Л.Н. и др. С-Пб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.
7. Чалмерс Л. Химические средства в быту и промышленности: пер. с англ. / под ред. проф. Л.С. Эфроса. Л.: Химия, 1969. 528 с.
8. Юдин А.М., Сучков В.Н. Химия в быту. М.: Химия, 1984. 208 с.

¹М.Д. Амреева, ²Э.Ф. Матвеева

¹ГБОУ АО «Астраханский технический лицей»,

²ФГБОУ «Астраханский государственный университет»,

г. Астрахань, Россия

e-mail: elvira107@rambler.ru

Формирование метапредметных умений в ходе изучения химии основной школы

В настоящее время идет подготовка учителей химии к ведению занятий на основе требований ФГОС к результатам основного общего образования [2]. В соответствии с ФГОС обучающиеся должны овладевать «элементами научного знания и учебной деятельностью» [5, с. 3].

Изучение курса химии в 8–9 классах способствует формированию метапредметных результатов, из пяти рекомендованных наименее разработан аспект: «использование различных источников

для получения химической информации» [5, с. 10]. К началу изучения курса химии (8 класс) обучающиеся должны уметь работать с параграфом учебника: определять новые и ранее изученные понятия, работать с определениями, переводить текстовый материал в таблицу, схему и обратно. Прочитав параграф, обучающийся должен показать сформированность практических навыков по анализу информации, выделению главных линий, осуществлять переход от частного к общему и от общего к частному и т.д. Работа с информацией способствует развитию логического мышления обучающихся. В этом большую помощь учителю оказывают алгоритмические предписания [3, 4].

Например, алгоритм сравнения: 1) определить цель сравнения объектов; 2) выделить признаки, по которым проводят сравнение; 3) найти сходство или различие между сравниваемыми объектами; 4) сделать вывод [3, 4].

Авторы статей рекомендуют обучать приему сравнения сначала на простых примерах в последовательности: изучение (анализ) условия задания, формулирование цели деятельности, выделение существенных и несущественных признаков (характеристики понятия) и затем проводить собственно сравнение. Выводы помогают устанавливать причинно-следственные связи: состав – строение – свойства [3; 4, с. 50].

Обучающиеся более старшего возраста уже должны иметь представления об уровне своих знаний и умений, формулировать темы и проблемные места в курсе химии с целью дополнительного изучения, а также уметь самостоятельно прорабатывать дополнительный материал на основе рекомендованных учителем источников информации. Далее проходит деятельность по анализу найденной информации, сопоставлению и отбору, оформлению, если потребуется, т.е. к ее преобразованию – подготовке к использованию в той или иной ситуации (на уроке, в ходе дискуссии и т.д.).

Таким образом, учителю надо иметь представление о возможных источниках информации, не просто рекомендовать книги для чтения, энциклопедии, справочники, но и образовательные электронные диски и сайты. Для изучения исходной позиции в нашем исследовании были проведены анкетирования учащихся с целью

изучения сформированности информационно-технологических способностей обучающихся 8–9 классов.

Содержание анкеты составлено на основе [1]. Были предложены вопросы: 1) Вы считаете Интернет-ресурсы средством для повышения собственного образования? 2) Вы участвуете в интернет-проектах? 3) Вы ищете ответы на все вопросы в поисковиках? 4) Вы часто читаете чьи-то блоги? 5) Вы оставляете комментарии к заинтересовавшим Вас материалам? 6) Вы можете оценить свои информационно-технологические способности? Они у Вас: а) достаточные для учебной деятельности; б) требуется дополнительное образование; в) слабые; г) мне это не надо. Некоторые результаты анкетирования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Некоторые результаты анкетирования обучающихся
8–9 классов (в %)

№ №	Класс	1	2	3	4	5	6			
							а	б	в	г
1	8 – 1	92	10	74	50	71	89	29	3	3
2	8 – 2	88	6	75	56	81	88	12	6	6
3	9 – 1	95	32	91	27	55	86	14	-	-
4	9 – 2	100	20	73	47	100	94	-	-	6

Анализ полученных результатов позволяет сделать предварительные выводы. В жизнь современных людей компьютер и информационно-компьютерные технологии вошли примерно 16–18 лет назад, т.е. примерно с рождения обучающихся. Как видим, почти 100% субъектов учебного процесса имеют адрес электронной почты и примерно 94% считают Интернет-ресурсы средством для повышения собственного образования. 74% свободно осуществляют поиск необходимой информации в Интернет-ресурсах. Результаты ответов на вопросы 4 (45%) и 5 (77%) позволяют сделать вывод о слабой осведомленности обучающихся в организации работы образовательных сайтов / блогов и, в то же время о желании оставлять свои комментарии. С позиции нашего исследования вызывает интерес полученный результат самоанализа информационно-технологических способностей (вопрос 6).

Примерно 90% обучающихся считает свой уровень подготовки достаточным для учебной деятельности, 14% – «требуется дополнительное образование», 2% – «слабые» и 4% – «мне это не надо». В тексте приведены усреднённые данные, но даже они позволяют сделать вывод о необходимости создания условий для работы с учебной информацией. Учитель должен сам хорошо ориентироваться в образовательных сайтах (электронные образовательные журналы: «Химия и химики», «Химия и жизнь – XXI век», «Химия для школьников»; сайты: www.him-bio.blogspot.com; maratak.m.parod.ru; alhimik.ru и т.д.), давать профессионально рекомендации к поиску, анализу, хранению и использованию в процессе обучения необходимой информации. Тем самым будут обеспечены педагогические условия для формирования креативной личности, мотивированной к познанию, обучению и самообучению. Метапредметные умения у обучающихся формируются на разных дисциплинах, но практика показывает, что усилия педагогов естественнонаучного цикла, направленные на реализацию единых дидактических требований к процессу обучения, способствуют получению более эффективных результатов.

Литература

1. Взрыв обучения: Девять правил эффективного виртуального класса / Мэттью Мердок, Трейон Мюллер; пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2012. 190 с.
2. Гильманшина С.И., Космодемьянская С.С. Методологические и методические основы преподавания химии в контексте ФГОС ОО: учебное пособие. Казань: Отечество, 2012. 104 с.
3. Кузнецова Н.Е., Герус С.А. Формирование обобщённых умений на основе алгоритмизации и компьютеризации обучения // Химия в школе. 2002. № 5. С. 16–20.
4. Матвеева Э.Ф. Приём сравнения при изучении химии элементов / Э.Ф. Матвеева, Р. Насиров // Химия в школе. 2013. № 10. С. 49–52.
5. Примерные программы по учебным предметам. Химия. 8–9 классы. 2-е изд., дораб. М.: Просвещение, 2011. 44 с. (Стандарты второго поколения).

М.А. Ахметов
ОГБОУ ДПО УИПКПРО,
г. Ульяновск, Россия
e-mail: marat@him-school.ru

Методика формирования понятия «уравнение химической реакции»

Практика показывает, что подавляющая часть школьников способна проводить расчеты по уравнениям химических реакций лишь в стандартных ситуациях, и затрудняются в вычислениях, если учебная задача будет несколько изменена. Причина затруднений учащихся в творческом применении уравнений химических реакций скрывается, на наш взгляд, в недостатках распространенной в практике образовательных учреждений методики формирования понятия «уравнение химической реакции».

С целью преодоления обозначенной проблемы нами была разработана *инновационная методика* формирования понятия «уравнение химической реакции», включающая *четыре этапа*: 1. Составление; 2. Чтение; 3. Понимание; 4. Применение. Рассмотрим предлагаемую методику на примере *горения метана в кислороде*.

1. Составление. Для составления уравнения химической реакции учащимся необходимо знать, какие вещества реагируют и какие образуются в ходе химической реакции. На этой основе они должны последовательно выполнить три мыслительных операции: а) представить сам процесс горения метана в кислороде (взрыв кислородно-метановой смеси) – макроуровень; б) представить указанное превращение на основе атомно-молекулярного учения – микроуровень; в) мысленно трансформировать атомно-молекулярные модели в знаково-символьное представление, подобрав коэффициенты.

2. Чтение. Учащимся следует прочитать полученное уравнение: а) *на молекулярном уровне*: «При горении метана на одну молекулу метана расходуется две молекулы кислорода, при этом образуется одна молекула углекислого газа и две молекулы воды»; б) *на уровне вещества (молярное соотношение)*: «На полное сго-

рание одного моля метана расходуется два моля кислорода, при этом образуется 1 моль углекислого газа и два моля воды»; *в) на уровне вещества (объемное соотношение)*: «В результате реакции одного объема метана с двумя объемами кислорода образуется один объем углекислого газа и вода».

3. *Понимание*. Чтение уравнения учащимися ещё не означает понимания. Для понимания уравнения учащимся необходимо сравнить количества молекул, молей, объемы газообразных реагентов и продуктов: а) на молекулярном уровне, например, «сколько молекул метана сгорело, столько же образовалось молекул углекислого газа»; б) на уровне количества вещества, например, «количество образовавшейся воды, вдвое превышает количество сгоревшего метана»; в) через соотношение объемов газообразных веществ, например, «объем необходимого на полное сжигание метана кислорода вдвое превышает объем метана».

4. *Применение*. Если учащийся понимает уравнение химической реакции, то он практически готов применить свои знания. «Какой объем кислорода потребуется на сжигание 2 л метана?». Обратившись к уравнению химической реакции, учащийся видит, что на сгорание метана необходим двукратный объем кислорода. Ответ очевиден – 4 л.

Понимание уравнение химической реакции, основанное на умении его читать, позволяет, легко использовать уравнения химических реакций при решении задач. Учащемуся для этого следует превратить любой из заданных параметров в количество вещества или объем газообразного вещества.

Как показывает практика, разработанная нами методика формирования понятия об уравнении химической реакции, позволяет учащимся достичь успеха в применении уравнений химических реакций при проведении химических расчетов.

¹Ю.В. Бахтиярова, ²Р.Р. Миннуллин

*¹Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
²МБОУ «СОШ №133» Московского района,
г. Казань, Россия
e-mail: Julbakh@mail.ru*

Реализация межпредметных связей химия – география в проектной деятельности

В школе № 133 Московского района существует кружок «естествознание», на занятиях которого мы изучаем различные природные явления. Не все из изучаемых явлений и процессов можно объяснить познаниями лишь в одной области науки, поэтому нам часто приходится рассматривать их с точки зрения физики, химии, биологии, географии и т.д.

Однажды, блуждая по просторам интернета, ученики увидели замечательные фотографии «Флаги государств, нарисованные природой».

Так появился научно-исследовательский проект «Флаги государств или несмешивающиеся жидкости».

Целью исследования была разработка методики, с помощью которой можно было бы химическим путем, используя различные реактивы и красители, смоделировать флаги государств мира с горизонтальными полосами.

Перед учениками были поставлены *следующие задачи*:

- изучить флаги стран мира, выбрать только те флаги, которые имеют горизонтальные полосы;
- изучить понятия «плотность», «вязкость», «гидрофильность» и «гидрофобность»;
- научиться на практике измерять плотности различных жидкостей с помощью ареометра;
- с помощью химических реактивов и красителей смоделировать флаги: России, Республики Татарстан и других стран.

В нашей работе мы использовали экспериментальный метод исследования, а также метод моделирования, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей.

Первоначально школьники ознакомились с важнейшими физическими свойствами жидкостей, такими как плотность, вязкость, смачиваемость, текучесть, сохранение объема и др. Экспериментально измерили плотности различных жидкостей, с которыми им пришлось работать.

Изучили аквакомплексы кобальта (II). Разработали методику моделирования флага РФ на основе аквакомплекса кобальта (II) с ацетоном. Однако данная методика имеет существенные недостатки. Во-первых, жидкости не выдерживают перемешивания. Водно-ацетонный слой в конечном итоге перемешивается, и становится розовым. Во-вторых, трудно добиться одинаковых цветов при воспроизведении опыта. Красный цвет может быть различных оттенков от розового до сиреневого, синий – от темно-синего до голубого.

Тем не менее, в итоге удалось разработать уникальную методику химического моделирования флагов различных государств с горизонтальными полосами.

Для моделирования флагов государств с помощью различных химических соединений и красителей, дети изучили тему «Несмешивающиеся жидкости». Жидкости бывают гидрофильные (растворяются в воде) и гидрофобные (не растворяются в воде). Бывают жидкости, которые не смешиваются между собой, такие как масло и спирт.

Самым сложным этапом, был подбор красителей. Смеси, состоящие из 2 или 3 слоев, можно перемешать и они со временем восстанавливаются. Смеси из 4-х и 5-ти слоев после перемешивания не восстанавливаются в полном объеме.

Таким образом, была разработана оригинальная методика моделирования химических флагов государств. Предложены разные варианты многослойных жидкостей, в том числе и несмешивающихся, также разработаны универсальные способы их окрашивания.

При работе над проектом учащиеся составляли экономико-географические характеристики стран, чьи флаги моделировали. Итогом проекта явилась законченная научно-исследовательская работа, результаты которой были представлены на конференциях различного уровня.

Над проектом работала разновозрастная группа учащихся 7–9 классов.

Данная методика может с успехом применяться при изучении предметов естественно-научного цикла и использоваться во внеурочной деятельности, на занятиях химического кружка.

¹Ю.В. Бахтиярова, ²Р.Р. Миннуллин², ¹А.Р. Гиниятова

*¹Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
²МБОУ «СОШ №133» Московского района,
г. Казань, Россия
e-mail: Julbakh@mail.ru*

Программа подготовки к школьному этапу олимпиады по химии: 8 класс

Олимпиада – это одна из общепризнанных форм работы с одаренными и высокомотивированными учащимися. Участвуя в олимпиадах, такие дети оказываются в среде себе равных. Они стремятся соревноваться с другими, стремятся к победам.

Химические олимпиады школьников являются одной из важных форм внеклассной работы по химии. Они не только помогают выявить наиболее способных учащихся, но и стимулируют углубленное изучение предмета, служит развитию интереса к химической науке.

Согласно «Положению о Всероссийской олимпиаде школьников», олимпиада по химии проводится в пять этапов (последовательно охватывая образовательное пространство Российской Федерации на разных уровнях), соответственно: школьный, городской, районный, региональный, федеральный окружной.

Рассмотрим школьный этап олимпиады по химии. Школьный этап олимпиады по химии проводится в октябре, включает учащихся 8–11 классов. Олимпиадные задания разрабатываются предметно-методической комиссией муниципального этапа. Олимпиада включает 2 тура (теоретический и экспериментальный). Длитель-

ность теоретического тура составляет 4 часа, а экспериментального – 2 часа.

Перед молодыми учителями встает вопрос. Как готовить учащихся к олимпиадам по химии? С чего начинать?

Наиболее существенный вклад в подготовку олимпиад вносят учителя химии, которые организуют и проводят самый массовый школьный этап олимпиады. Это требует от учителя и глубокого знания предмета, и осведомленности в вопросах проведения олимпиад, и владения методикой подготовки школьников к этой особой форме деятельности.

Работа по подготовке учащихся к олимпиаде начинается с выявления наиболее подготовленных, одаренных и заинтересованных школьников. В этом учителю химии помогают и наблюдения в ходе уроков химии, и организация кружковой, исследовательской работы.

Что необходимо школьнику для успешного участия в этом интеллектуальном состязании? Учитывая особенности химии как естественной и экспериментальной науки, можно выделить три составляющих такого успеха:

- развитый химический кругозор, знание свойств достаточно большого круга веществ, способов их получения, областей применения;

- умение решать химические задачи, владение необходимым для этого математическим аппаратом;

- практические умения и навыки, знание основных приемов проведения химических реакций, очистки веществ и разделения смесей, идентификации веществ, проведение измерений в ходе химического эксперимента.

Эти ключевые моменты определяют и основные направления подготовки школьника. Чтобы было легче усвоить материал школьникам, учителям предлагается следующая методика объяснения.

Все темы, которые нужно объяснить ученику, следует разделить на 2 части: экспериментальную и теоретическую, как и туры олимпиады.

В экспериментальной части усваиваются следующие темы: правила техники безопасности в химической лаборатории;

приемы обращения с лабораторным оборудованием; смеси веществ и способы их разделения: отстаивание, фильтрование, выпаривание, дистилляция и др.

При изучении этих тем учителю рекомендуется наглядно показывать все нюансы. И желательно чтобы учащиеся сами проделывали эти работы.

Умения непосредственной работы с веществами и химическим оборудованием также очень важны для успешного выступления на олимпиаде, причем не только на практическом туре. В теоретических заданиях могут встретиться задания на мысленный эксперимент («Предложите конструкцию прибора...») или качественные задачи. Если школьник ни разу не собирал самостоятельно приборы, справиться с такими заданиями ему будет нелегко.

Лабораторное оборудование и основные приёмы обращения с ним

Оборудование: штатив для пробирок, пробирки, химические стаканы, колбы, воронка, стеклянная палочка, шпатель, фарфоровая чашка и т.д.

1) Изучить информацию о лабораторном оборудовании (I группа – стеклянная посуда; II группа – фарфоровая посуда; III группа – нагревательные приборы; IV – приборы для фиксации и закрепления посуды);

2) Ознакомить с назначением лабораторного оборудования.

Например: пробирки используются для проведения опытов и монтажа приборов; химические стаканы служат для проведения простейших операций; колба плоскодонная (нетермостойкое стекло) используется для проведения химических реакций при комнатной температуре или для хранения реактивов.

3) Осуществить нагревание воды в пробирке.

4) Показать школьникам как мыть химическую посуду.

При рассмотрении темы «Смеси веществ и способы их разделения» нужно ознакомить учащихся с видами разделения смесей и проделать вместе с ними эти работы, и особенно обращать внимание на части приборов, как это собирается, что используется и что получается при этом процессе.

Пример 1. *Дистилляция (перегонка)*. Две жидкости, которые образуют однородную смесь, например, этиловый спирт с водой, разделяют методом дистилляции. Этот метод основан на том, что

жидкость нагревают до температуры кипения и пар ее отводят по газоотводной трубке в другой сосуд. Охлаждаясь, пар конденсируется, а примеси остаются в перегонной колбе.

Пример 2. *Отстаивание, декантация.* Для выделения из жидкостей нерастворимых веществ используется отстаивание. Если частички твердого вещества достаточно крупные, они быстро оседают на дно, и жидкость становится прозрачной. Ее можно осторожно слить с осадка, и эта нехитрая операция тоже имеет свое название – декантация. Чем меньше размер твердых частиц в жидкости, тем дольше будет отстаиваться смесь. Можно отделить друг от друга и две жидкости, которые не смешиваются между собой.

Теоретическая часть школьного этапа включает в себя следующие темы: 1) Предмет химии. Вещество. 2) Понятие о химическом элементе. Простые и сложные вещества. Понятие об аллотропии. 3) Физические и химические явления. Химические реакции. 4) Вода. Растворы. Состав растворов. Вычисление состава растворов. 5) Кислород. Горение. Реакции экзо- и эндотермические. Методы борьбы с пожарами. 6) Воздух. Состав воздуха. Физические свойства и химические свойства газов входящих в состав воздуха. Экологические проблемы атмосферы Земли (загрязнение воздуха, озоновые «дыры», парниковый эффект). 7) Химическая символика. Знаки химических элементов, происхождение их названий. Химические формулы. Уравнения химических реакций. Индексы и коэффициенты. Относительная атомная и молекулярная массы. 8) Количество вещества и молярный объём газа.

Школьники должны уметь решать расчетные задачи по темам: определение относительной молекулярной массы сложных веществ; определение массовой доли элемента в сложном веществе; вычисления по уравнениям химических реакций; вычисление массовой доли веществ в растворах и смесях; вычисление количества вещества по массе вещества и наоборот; вычисление количества вещества по объёму газа при нормальных условиях и наоборот; число Авогадро, вычисление числа молекул по объёму газа (при н.у.), вычисление числа молекул по массе вещества.

Какие навыки необходимо формировать в процессе решения задач? Учитывая разнообразие и нестандартность олимпиадных задач, формулируем только самые общие требования:

- решение расчетных задач должно преимущественно вестись на языке количества вещества, т.е. в молях;

- если число неизвестных больше, чем число уравнений необходимо использовать для решения дополнительную информацию, которую может подсказать Периодическая система, общая формула вещества и т.п.;

- как один из способов анализа условия задачи и путей ее решения можно рекомендовать и прием «нарисуй задачу». Это могут быть схемы превращения фаз, отражающие сущность описанных в условии процессов, или структурные схемы решения задачи;

- важным для успеха школьника на олимпиаде будет и определенная культура проведения математических вычислений, округления получаемых результатов, оформления своей письменной работы.

Химические олимпиады школьников важная форма внеклассной работы по химии. Они помогают выявить наиболее способных учащихся, стимулируют углубленное изучение предмета, служит развитию интереса к химической науке.

Кроме того, олимпиады способствуют пропаганде научных знаний, укреплению связи общеобразовательных учреждений с вузами и научно-исследовательскими институтами, созданию необходимых условий для поддержки одаренных детей, привлечению наиболее способных из них в ведущие вузы страны.

¹Ю.В. Бахтиярова, ²Е.В. Сиразиева,

¹А.Р. Рахманова, ¹А.Р. Гиниятова

*¹Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,*

²МБОУ «СОШ №35» Приволжского района,

г. Казань, Россия

e-mail: Julbakh@mail.ru

Химический эксперимент – средство обучения химии

Химический эксперимент – важнейший метод и средство обучения химии. На сегодняшний день ученые-методисты достаточ-

но исследовали и разработали методику применения химического эксперимента на уроках химии. В содержании учебного предмета происходит много изменений, в связи с этим появляются пропедевтические и элективные курсы. Все это требует поиска новых опытов, вписывающихся в современное содержание обучения химии в школе.

Школьный химический опыт классифицируют как демонстрационный и ученический. Также ученический эксперимент в зависимости от целей и способа организации подразделяют на лабораторные опыты, практические занятия и домашние опыты.

В ноябре 2013 года нами было проведено внеклассное мероприятие по химии в школе № 35 Приволжского района г. Казани. Это новая школа, в которой в 2013–2014 учебном году состоялся первый набор. Работа учителя в новой школе несколько отличается от работы в школе с устоявшимися традициями. В новой школе нет слаженного, гармоничного коллектива как педагогического, так и детского. Дети в 10-х и 11-х классов совершенно с разной подготовкой по отдельным предметам, с разной мотивацией. Учитель должен выявить уровень класса и соответственно откорректировать программу.

Цель мероприятия: наладить или улучшить контакт детей между собой и между учениками и учителем, повысить интерес и мотивацию учащихся к химии.

Задачи мероприятия: показать взаимосвязь между химическим экспериментом и теорией; развить познавательный интерес учащихся к предмету «Химия»; познакомить учащихся с химическими понятиями по теме «Окислительно-восстановительные реакции»; показать межпредметные связи.

На данное мероприятие были приглашены ученики 8–11 классов, которые интересовались химией и посещали химический кружок, всего 15 человек. В подготовке и объяснении опытов, организации мероприятия участвовали студенты Казанского федерального университета – будущие учителя химии, преподаватель кафедры химического образования, учитель химии школы № 35.

Для наглядности были выбраны наиболее эффектные опыты по теме «Окислительно-восстановительные реакции». Для более

четкого восприятия на интерактивной доске была представлена презентация, в которой подробно объяснялись условия протекания химических реакций, указаны степени окисления элементов, составлен электронный баланс.

Для поддержания обратной связи с учениками был подготовлен ряд вопросов по ранее изученным темам. В результате учащиеся были вовлечены в процесс и не потеряли интерес во время демонстрации опытов, активно вспоминали пройденный ранее материал.

На протяжении всего мероприятия было показано семь различных опытов. Начали с опыта «Аммиачный фонтан». Этот опыт не относился к теме «Окислительно-восстановительные реакции», но в ходе его объяснения мы смогли заострить внимание на межпредметной связи между химией и физикой, а также попросили учеников вспомнить, какой цвет проявляет фенолфталеин в различных средах. Далее перейдем к подробному описанию методики выполнения опытов.

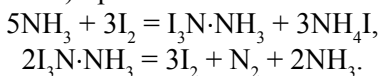
Опыт «Аммиачный фонтан». В круглодонную колбу объемом 500 мл наливаем раствор аммиака (2–3 мл), кипятим до образования газообразного NH_3 . Затем закрываем колбу резиновой пробкой, в отверстие которой вставлена оттянутая на конце стеклянная трубка. Также нам понадобится большая стеклянная емкость, наполненная водой с фенолфталеином. Закрытую колбу переворачиваем и опускаем стеклянную трубку в воду с фенолфталеином. Благодаря большой растворимости аммиака в воде большая часть газа растворяется. В колбе возникает разрежение, за счет этого вода из емкости поднимается в колбу. Красная окраска индикатора в колбе указывает на наличие основной среды в растворе.

Опыт «Странный гвоздь». Этот опыт может сделать любой ученик даже дома. В раствор медного купороса CuSO_4 опустили на ниточке железный гвоздь. Через некоторое время на гвозде начала образовываться медь, а раствор приобрел зеленую окраску. Детям предлагается написать уравнение реакции и определить тип реакции. На примере данной реакции дается объяснение понятия «ОВР». Совместно с ребятами расставляем степени окисления.

Уравнение реакции: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}\downarrow$.

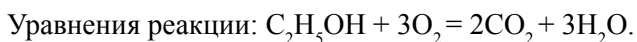
Опыт «Взрывающаяся бумага». Для этого опыта нужно взять по 1 мл раствора йода и аммиака 10% (их можно приобрести в аптеке) и смешать, после чего отфильтровать образовавшийся осадок, фильтрат подсушить. Сушить следует небольшими порциями, не больше пшеничного зерна. Нитрид йода взрывается даже от громких звуков. **После высыхания вещество становится очень опасным!** Достаточно прикоснуться к сухому нитриду йода (не рукой, а длинной палочкой!), как он взрывается, выделяя буро-фиолетовые пары йода.

Получение и разложение нитрида йода (точнее, соединения нитрида йода с аммиаком) протекают в соответствии с реакциями:



Для мероприятия фильтраты были заранее приготовлены.

Опыт «Несгораемый платок». Небольшой платок (обязательно хлопчато-бумажный) погружают в раствор жидкого моющего средства или силиката натрия (смешивают силикатный клей с водой в отношении 1:10), хорошо смачивают и отжимают. Затем платок берут за уголок пинцетом, погружают в стакан с этанолом, вынимают и тут же поджигают с помощью лучинки. Горящий платок плавно крутят сначала по часовой стрелке, потом против. Спирт быстро сгорает, а платочек остается невредимым. После опыта платочек простирывают в теплой воде и его снова можно использовать по назначению.

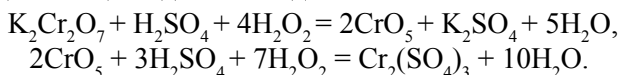


Ученикам предлагается ответить на вопрос: «Зачем нужно крутить платок?» Также обсуждаем процесс горения органических и неорганических веществ, роль кислорода в этом процессе.

Опыт «Волшебная палочка». Этот опыт напоминает, какое-то волшебство, когда дотрагиваешься до фитиля спиртовки стеклянной палочкой, предварительно смочив ее смесью перманганата калия и серной кислоты. Спиртовка загорается. Этот опыт можно показать в другом варианте исполнения: в смесь перманганата калия с серной кислотой незаметно кинуть вату, смоченную в спирте.



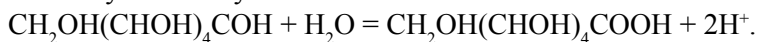
Опыт «Получение трехцветной трехслойной жидкости».
 Данный опыт очень яркий, но его нужно проделывать предельно аккуратно. Суть, опыта состоит в получении в одной пробирке трехцветной жидкости: 1 слой (нижний) – оранжевый; 2 слой – постепенно превращается в темно-зеленый; 3 слой (верхний) – синий. Раствор дихромата калия наливаем в пробирку, сверху приливаем диэтиловый эфир. Далее немного подкисляем раствор небольшим количеством серной кислоты и добавляем капельку 10% пероксида водорода. После этого происходят очень интересные превращения: между слоями диэтилового эфира и дихромата калия слой окрашивается в темно-зеленый цвет. При этом происходит выделение кислорода. Реакция идет в 2 стадии:



В ходе этой красивой реакции образуется пероксид хрома. Пероксид хрома(VI) $\text{CrO}(\text{O}_2)_2$ или CrO_5 – синее вещество, не выделенное в чистом виде. Известен в растворах или в виде сольватов с органическими растворителями, систематическое название: оксид-дипероксид хрома (VI).

Учащиеся пробуют написать структурную формулу дипероксида хрома (IV). В дальнейшем обсуждении опыта, мы указываем на различие в понятиях «степень окисления» и «валентность». На примере данного пероксида (при написании структурной формулы) следует указать, что валентность атома кислорода всегда равна двум. Степень окисления атомов кислорода в пероксиде различна: один атом имеет степень окисления – 2, а четыре атома кислорода находятся в степени окисления – 1.

Опыт «Химический светофор» или «Каталитическое окисление глюкозы в присутствии индигокармина». Для этого нам понадобится раствор щелочи 1М раствор NaOH, раствор 10 % глюкозы, раствор индигокармина. Сначала к щелочи приливаем глюкозу, затем синий раствор индигокармина. Раствор начинает работать через несколько минут после его приготовления, т. е. под действием щелочи в водной среде глюкоза дегидрируется, превращаясь в глюконовую кислоту:



Индигокармин присоединяет водород, образующийся в предыдущей реакции, изменяя при этом окраску от зеленой через красную до желтой. Иначе, при взбалтывании раствор постепенно изменяет цвет на зеленый, красный, желтый, также можно данный раствор переливать из одного стана в другой – результат будет таким же.

После демонстрации опытов учащимся была предложена анкета, содержащая два вопроса:

1) Как вы считаете, наглядная демонстрация опытов помогает в изучении химии?

2) Посещали бы вы подобные мероприятия в дальнейшем?

Все ученики ответили на оба вопроса положительно.

Таким образом, цель мероприятия достигнута. Можно констатировать то, что химический эксперимент является важнейшим методом и средством обучения химии.

Н.А. Белан

*БОУ ДПО «Институт развития образования Омской области»,
г. Омск, Россия
e-mail: natabelan@rambler.ru*

Окислительно-восстановительные реакции в органической химии

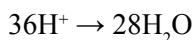
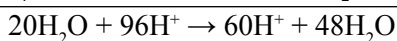
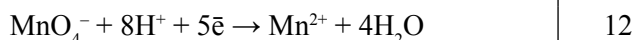
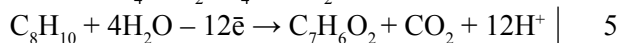
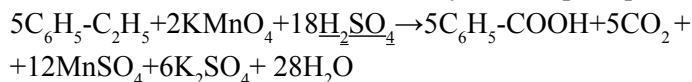
Окислительно-восстановительные реакции – одна из востребованных тем курса химии. ОВР всегда входят в состав заданий для химических олимпиад разного уровня. Первое задание части «С» единого государственного экзамена по химии – тоже ОВР. А сколько еще расчетных задач с применением ОВР.

Трудным для учащихся является задание 3 в части «С», цепочка превращений органических веществ, где есть уравнение ОВР. Для окислительно-восстановительных реакций с органическими веществами лучше пользоваться методом полуреакций.

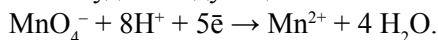
Научить школьников уравнивать методом полуреакций ОВР с участием органических веществ в кислой среде достаточно лег-

ко, т.к. органические вещества не являются электролитами. Формула H_2O добавляется в уравнение, где мало атомов кислорода, а H^+ – в уравнение, где много атомов кислорода.

Поясним выше отмеченное на следующем примере.



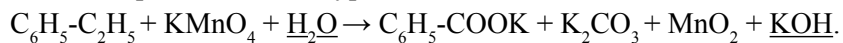
Объясняем учащимся, что для иона MnO_4^- в кислой среде стандартным уравнением будет следующее:



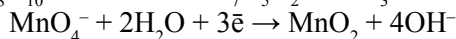
Следовательно, необходимо работать только с первым уравнением, что экономит время решения задачи.

Далее считаем количество атомов кислорода в правой части уравнения. Затем ставим коэффициент перед H_2O в левой части уравнения, считаем количество атомов водорода в левой части и определяем коэффициент перед H^+ в правой части первого уравнения. Их количество определяет число отданных электронов. Сокращаем количество H_2O и H^+ в левой и правой частях уравнений полуреакций. Расставляем найденные коэффициенты. Отдельно коэффициент определяется для атомов калия.

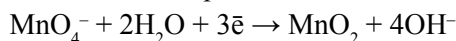
Если среда щелочная, уравнение выглядит иначе:



В этом случае определение участия воды и гидроксил-ионов в уравнениях полуреакций предлагаю делать по принципу: там, где нет (мало) атомов кислорода, добавить OH^- , а там, где много атомов кислорода, добавить H_2O :

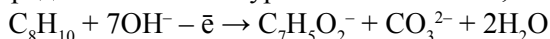


Объясняем учащимся, что для иона MnO_4^- стандартное уравнение полуреакции в щелочной среде выглядит таким образом:

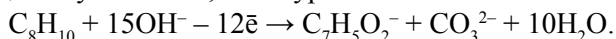


Трудным является подбор коэффициентов в первом уравнении с участием органического вещества. Начинаем с определения в правой части, какой будет сумма атомов водорода – четная или нечетная.

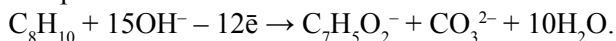
В данном случае $C_8H_{10} + OH^- - \bar{e} \rightarrow C_7H_5O_2^- + CO_3^{2-} + H_2O$ сумма атомов водорода нечетная. Любой коэффициент перед водой будет умножен на 2 (в воде два атома водорода), а в ионе $C_7H_5O_2^-$ число атомов водорода нечетное. Затем определяем, какой коэффициент будет перед гидроксил-ионом. В левой части уравнения он должен быть нечетным для того, чтобы в целом сумма атомов водорода была нечетной, как и в правой части первого уравнения. Если перед гидроксил-ионом поставим нечетное число, то атомов кислорода будет тоже нечетное число. Чтобы сумма атомов кислорода в правой части стала нечетной, перед водой нужно поставить четное число. Начинаем с первого четного числа, это 2 (предварительно). Тогда в правой части уравнения сумма атомов кислорода будет равна 7 и перед гидроксил-ионом ставим 7 (предварительно). Сумма атомов водорода в левой части уравнения станет 17, а в правой 9:



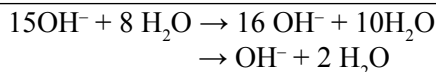
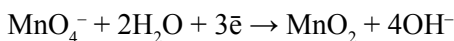
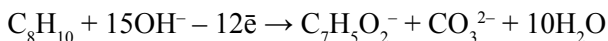
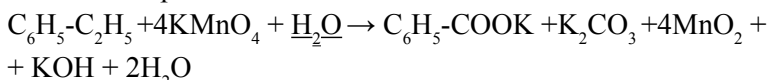
Разница получилась 8. Делим 8 на 2 (т.к. атомов водорода в воде 2), получается 4 шага в четном ряду чисел 4, 6, 8, 10.... Следовательно, ставим перед водой коэффициент 10. Сумма атомов кислорода получается 15, и все уравнилось:



Число отданных электронов определяется от суммы зарядов ионов, и оно равно 12:



Таким образом:



1
4

Сокращаем количество H_2O и OH^- в левой и правой частях уравнений. В результате очень часто H_2O остается в правой части, а иногда OH^- остается в левой части, это определяется только методом полуреакций. Количество атомов калия уравнивается автоматически.

Литература

1. Белан Н.А. Подготовка учащихся к олимпиаде по химии: методические рекомендации, справочные и дидактические материалы: учебно-методическое пособие. Омск: БОУДПО «ИРООО», 2009. 76 с.

Е.А. Белевцова, Е.Д. Демидова, О.Н. Рыжова

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
химический факультет,
г. Москва, Россия
e-mail: liskin-mermaid@yandex.ru*

Математическая подготовленность абитуриентов химического факультета МГУ и успешность их обучения в университете

Каждый год на первый курс химического факультета МГУ приходят порядка двухсот сорока выпускников школ, стремящихся получить фундаментальное химическое образование. Однако недостаточное владение основами математики, пробелы, имеющиеся в школьной математической базе, не позволяют студентам успешно осваивать программу. Для примера приведем перечень дисциплин, которые изучаются первокурсниками химического факультета в первом семестре. Обязательных дисциплин шесть: неорганическая химия, математический анализ, аналитическая геометрия, история Отечества, английский язык, программирование и ЭВМ. Как видно, на одну химическую дисциплину приходится две гуманитарных и три математических. Всего при шестилетнем обучении на химическом факультете студентам предстоит освоить семь обязательных дисциплин математического цикла, что составляет 15% программы [3], и без них невозможно изучение таких разделов,

как неорганическая химия, физическая химия, основы квантовой механики, строение молекул и многих других (сайт химического факультета МГУ [9]). То же самое относится и к последующей научной работе выпускников факультета во многих отраслях современной химии, непосредственно связанных с применением постоянно развивающихся методов вычислительной математики.

Однако проблема заключается не только в освоении и последующем успешном применении высшей математики. Для изучения химической дисциплины на первом курсе необходимы базовые, школьные математические навыки – на письменных экзаменах, контрольных и даже на коллоквиумах по неорганической химии не найдется билета, который не включал бы расчетную задачу. Преподаватели неорганической химии, работающие со студентами первого курса факультета, сообщают, что часть студентов плохо справляются с преобразованием выражений и допускают ошибки в расчетах [1]. Это подтверждает необходимость учета математической подготовленности абитуриентов при их поступлении в вузы на химические (да и любые естественнонаучные) специальности, тем более что общий уровень подготовленности выпускников школ неуклонно снижается. Особые затруднения у первокурсников вызывают расчеты интегралов, вычисления логарифмов с переводом от одного основания к другому, показательные уравнения, задачи, требующие геометрических построений. Сейчас преподаватели вынуждены включать в программу обучения на первом курсе многие разделы математики, физики, химии, которые должны были быть усвоены в школе [1]. Однако учебная программа в университете насыщена, и времени на это «подтягивание» по базовым дисциплинам катастрофически не хватает. Аналогичной позиции в отношении пробелов в базовой химической подготовке своих первокурсников придерживаются преподаватели биологического факультета МГУ [2]. По образному выражению И. Яценко, «... людей, которые не умеют раскрывать скобки, мы продолжаем учить дифференцировать произведение» [8].

Очевидно, что обучение в высшей школе должно базироваться на хорошем школьном фундаменте. Однако современная система отбора абитуриентов на химический факультет, предусматриваю-

щая сдачу ЕГЭ по четырем предметам (математике, русскому языку, химии и физике) и дополнительного письменного внутреннего экзамена по профильной дисциплине – химии, не позволяет оценить математическую подготовку выпускников. Отметим также, что в условиях глобального падения интереса к естественным и техническим специальностям и, как следствие, снижения конкурса на естественнонаучные специальности в вузах, на химический факультет могут успешно зачислиться выпускники с не самой высокой суммой баллов ЕГЭ, вклад математики в которую может оказаться и совсем скромным – его компенсируют другие предметы.

Как же при отборе абитуриентов на естественнонаучные факультеты университета оценить их реальную математическую подготовку при отсутствии дополнительного письменного вступительного экзамена по математике? Сделать это можно только косвенно, контролируя математическое содержание химических задач вступительных экзаменов и олимпиад.

Выполненный нами анализ конкурсных и олимпиадных задач по химии за период с 1990 г., когда впервые вступительные экзамены по химии в МГУ стали письменными, по 2013 г. (см., например, сборники экзаменационных задач [4-6]) показал, что степень насыщения комплектов заданий элементами математики непрерывно возрастает. Если в начале девяностых годов на экзаменационный билет по химии из семи задач приходилось в среднем две задачи с математическим содержанием, то в последние годы таковыми являются половина заданий. Растет и разнообразие математических операций, необходимых для их решения, чаще встречаются задачи, требующие решения квадратных уравнений, систем линейных уравнений, задачи с вычислением логарифмов и задачи с геометрическим содержанием [7].

В качестве примера приведем данные о росте числа задач последнего типа. За период с 1990 по 2007 г. геометрические задачи предлагались лишь дважды: в 1996 г. на химическом факультете – задача, в которой требовалось рассчитать валентный угол с помощью теоремы косинусов, а в 1997 г. на факультете наук о материалах – задача, включающая расчет объема шара и его радиуса. После этого лишь в 2007 году в заочном туре олимпиады «Покори

Воробьевы горы!» и на факультете наук о материалах были задачи, требующие расчета объема параллелепипеда. Однако с 2010 года подобные задачи встречаются в билетах ежегодно, среди них – задачи, требующие расчета объема тела (шара, цилиндра, параллелепипеда), и планиметрические задачи, например, подразумевающие вычисление площади правильного шестиугольника в структуре графенового слоя и расчет валентного угла в неплоской молекуле через теорему косинусов.

Заметим, что уже в университете задачи с геометрическим содержанием занимают важное место в программе курса неорганической химии. К примеру, в контрольной работе студентам-первокурсникам предлагается задание: «Сравните геометрическое строение SCl_4 и $[ICl_4]^-$. Изобразите и назовите координационные полиэдры центральных атомов; оцените ($>$, $=$, $<$) величины (90° , 109.5° , 120° , 180°) углов $Cl-A-Cl$ (где $A = S, I$) между соседними связями».

Это еще раз подтверждает, что будущим студентам-химикам математические знания и навыки потребуются не меньше, чем знания по химии, и отмеченное увеличение доли конкурсных и олимпиадных задач, включающих математическую составляющую, можно рассматривать как позитивную адаптацию системы вступительных испытаний в университет к процессу реформирования системы образования.

Можно заключить, что вводя в билет вступительного экзамена или в комплект заданий университетской химической олимпиады задачи с элементами математики, мы получаем независимый инструмент, позволяющий проверить, позволит ли уровень математической подготовки школьника успешно обучаться на выбранном им факультете. Школьник же, встретив подобные задачи, начинает яснее осознавать неразрывную связь математики с интересующим его учебным предметом и правильнее оценивать важность математических знаний и навыков для будущей профессиональной деятельности ученого-химика.

Литература

1. Григорьев А.Н., Демидова Е.Д. Первый курс – важнейший этап адаптации студента // Естественнонаучное образование: взаимодей-

ствие средней и высшей школы / под ред. В.В. Лунина и Н.Е. Кузьменко. М.: Изд-во МГУ, 2012. С. 220.

2. Каменский А.А., Каменский П.А. Подготовка абитуриентов по химии и обучение на биологическом факультете МГУ // Естественнонаучное образование: вызовы и перспективы развития / под ред. В.В. Лунина и Н.Е. Кузьменко. М.: Изд-во МГУ, 2013. С. 152.

3. Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Агеев Е.П., Рыжова О.Н. Физико-химические дисциплины в фундаментальном химическом образовании // Вестн. МГУ. Сер. 20. Педагогическое образование. 2008. № 3. С. 96.

4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Чуранов С.С. Сборник конкурсных задач по химии. М.: Экзамен, 2001.

5. Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Рыжова О.Н. и др. Химия: формулы успеха на вступительных экзаменах / под ред. Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренина. М.: Изд-во МГУ, 2006. 377 с.

6. Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Рыжова О.Н. и др. Вступительные экзамены и олимпиады по химии: опыт Московского университета / под ред. Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжовой, В.И. Теренина. М.: МГУ, 2011. 624 с.

7. Рыжова О.Н., Кузьменко Н.Е., Белевцова Е.А. Математическое содержание заданий вступительных испытаний и олимпиад по химии // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. С. 168.

8. http://www.gazeta.ru/science/2013/11/28_a_5774081.shtml

9. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/lecture-courses/welcome.html>

Д.Л. Валиуллин, С.С. Космодемьянская

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования*

г. Казань, Россия

e-mail: dinar-valiullin0@rambler.ru, svetlanakos@mail.ru

Структура и возможность работы по разным методическим рекомендациям при подготовке к ЕГЭ по химии: обобщение опыта

В настоящее время подготовка к итоговой аттестации школьников по предметам происходит уже в средних классах. В этом определенную роль играет методика работы конкретного учителя

ля-предметника, потом начинается дополнительная работа самого школьника в силу собственной заинтересованности или под влиянием со стороны родителей [1, с.91-93].

Анализ учебно-методических пособий и рекомендаций по подготовке к ЕГЭ для учащихся и для учителя показал, что учитель химии обеспечен этим комплектом в полной мере. Кроме разработок на печатной основе и обучающе-контролирующих программ на дисках, есть возможность подготовиться и проверить себя online. Необходимо так же учитывать, что современный учитель химии проходит тестирование в форме ЕГЭ при подготовке к аттестации. Достаточность и доступность к учебно-контролирующим материалам не всегда аналогичная их качеству. При подготовке к ЕГЭ по химии мы выявили, что существует целая система ошибок и неточностей в формулировке заданий, в соответствии выборов ответов и т.д. Все это может привести к дезориентации ученика в самопроверке усвоенного материала или даже к снижению мотивации в изучении предмета [2].

Таким образом, мы пришли к выводу, что разработка новых методических пособий и методика работы по ним является достаточно актуальной.

Анализ школьной программы по химии показал, что часы на подготовку к итоговой аттестации не выделены. Это означает, что учитель будет отводить на решение этой проблемы некую часть урока, тем самым уменьшая долю изучаемого материала. Практика показывает, что лишь небольшая часть учащихся 11-го класса изъявляют желание проходить аттестацию по химии, причинами могут быть выбор социально-экономических или гуманитарных дисциплин. Как вывод – учитель на уроке не может вести общую и «обязательную» подготовку к ЕГЭ по химии, как это делают филологи или математики.

Следующим несоответствием в современных рекомендациях для учащихся мы отмечаем наличие малого количества заданий, связанных с практикой. Замена химического эксперимента на виртуальный не может дать полную картину при изучении механизма и условий химических реакций.

Используемая форма проведения ЕГЭ по химии затрагивает только теоретическую часть, состоящую из трех блоков: А, В и С,

имеющих разную балльную «стоимость». Мы согласны с мнением многих учителей-предметников, которые уже не раз высказывались о введении практического тура ЕГЭ по химии, как и было раньше в экзаменационных билетах (1 вопрос теоретического характера, второй – экспериментальный). Поэтому современные ученики, выбирающие химию как один из основных предметов аттестации, должны уметь описывать проведенный эксперимент, знать порядок сборки и разборки прибора, а также уметь проводить качественные реакции. Также определяющим компонентом в методических пособиях является решение расчетных задач и выполнение различных упражнений. Данному элементу следует уделять особое внимание, так как без практики решения задач учащиеся не будут иметь представления об основных вопросах курса химии. Такой метод решения задач позволяет лучше усвоить и систематизировать теоретический материал.

Обобщая собственный опыт, нами были разработаны методические рекомендации по подготовке к ЕГЭ по химии (органической химии) для самостоятельной подготовки учащихся. В настоящее время материал находится на апробации. Работа предполагает использование материала на уроках химии в 10 классе в виде проверки знаний учащихся при изучении классов органических соединений, а также в качестве самопроверки учеников при подготовке к школьным занятиям и к ЕГЭ. Рекомендации составлены на основе школьной вариативной программы под руководством Г.Е. Рудзитиса и Ф.Г. Фельдмана [3]. Учителя могут использовать их по программам О.С. Габриеляна, Н.Е. Кузнецовой, Н.Н. Гара, В.В. Еремина, Н.Е. Кузьменко.

Методические рекомендации содержат основные вопросы курса органической химии. Отличительной особенностью этой работы является стремление объединить в одном издании упражнения, задачи и тесты по курсу органической химии с точки зрения бывшего выпускника, сдавшего ЕГЭ по химии на 98 баллов (!). В сжатой и доступной форме изложены вопросы строения и номенклатуры основных классов органических веществ, способы их получения и химические свойства. Особое внимание уделено формированию основополагающих понятий гомологии и изомер-

рии, взаимному влиянию атомов в молекулах, генетической связи между классами органических соединений. В работе содержатся задачи и упражнения практически по всем темам курса органической химии, которые изучают в средних учебных заведениях. В нем собраны задания ЕГЭ различных уровней сложности. По каждой теме дается система заданий, разнообразных по форме и содержанию (задания с выбором ответа, задания с кратким ответом, цепочки превращений и задачи на вывод химических формул). Решение расчетных задач и выполнение различных упражнений является важным элементом изучения курса органической химии, поскольку позволяет лучше усвоить и систематизировать теоретический материал. Данному элементу обучения следует уделять особое внимание, так как без практики решения задач учащиеся не будут иметь представления об основных вопросах органической химии. При этом важно решать задачи и выполнять упражнения регулярно, по всем изучаемым темам.

В методических рекомендациях предложена система оценивания ответов по темам. Задания (1–5) с выбором ответа (тип А). Вопросы 6–8 содержат в себе задания с кратким ответом (задания типа В), требующие выбора правильных ответов из предложенного списка. Они проверяют наиболее значимые элементы всех содержательных блоков органической химии. Задание 9 – запись цепочки химических превращений. Задание 10 предусматривают проверку усвоения нескольких элементов из различных содержательных блоков органической химии. Далее сумму баллов следует перевести в 5-ти бальную систему.

Таким образом, подготовка к ЕГЭ является одной из важнейших задач каждого учителя и учащегося. Проведение проверочных работ с заданиями из ЕГЭ позволяет учителю проверить знания учащихся по химии, а учащимся лучше усвоить и систематизировать теоретический материал и более подробно ознакомиться с особенностями ЕГЭ и формами тестовых заданий.

Литература

1. Космодемьянская С.С., Гильманшина С.И. Методика обучения химии: учебное пособие. Казань: ТГГПУ, 2011. 136 с.

2. Официальный информационный портал единого государственного экзамена (Электронный ресурс). <http://www.ege.edu.ru/>

3. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. Органическая химия. 10 класс (профильный уровень). М.: Просвещение, 2012. 160 с.

¹С.А. Волкова, ²С.О. Пустовит

*¹ФГНУ «Институт содержания и методов обучения» РАО,
г. Москва, Россия*

e-mail: volkovaismorao@gmail.com

*²ФГБОУ ВПО «Калужский государственный университет
им. К.Э. Циолковского», г. Калуга, Россия*

e-mail: sveta_pus@mail.ru

Проектная деятельность школьников по химии как фактор обеспечения преемственности основного и дополнительного образования

Изменения современного социума привели к тому, что человек оказался в качественно новом мире. Изменилось пространство функционирования человечества, ритмы, темпы его жизни. С одной стороны, появились принципиально новые возможности в плане раскрытия его способностей и талантов, с другой, существует интеллектуальная, эмоциональная, физическая, психологическая напряжённость, неустойчивость, в результате чего изменяются восприятие, сознание, мышление, мотивы и потребности. Современное образование ориентировано в основном на трансляцию от поколения к поколению социокультурного опыта, а не на формирование человека, его самообразование, самоопределение, требующее креативных способностей – не только познавательных, но и коммуникативных, и организационных. В условиях стандартизации образования важно научно обосновать пути и механизмы взаимосвязи как самих образовательных стандартов разных поколений, а также интеграции основного и дополнительного образования как выражения ценностной идеологии российского образования – научности, доступности, фундаментальности, системности

и систематичности, действенности обучения. Это имеет непосредственное отношение к преемственности средней и высшей школы, основного и дополнительного образования.

Системно-деятельностный подход является приоритетным, когда основными результатами обучения и воспитания выделяется «...развитие учащихся и формирование универсальных способов учебных и познавательных действий, которые должны быть положены в основу отбора и структурирования содержания образования». Одним из важных видов деятельности, направленных на творческое развитие обучающихся, согласно ФГОС, является учебно-исследовательская и проектная деятельность [3], реализовать которую возможно в системе, как основного, так и дополнительного образования. Такая деятельность подразумевает необходимость сохранения единства образовательного пространства, обеспечения равенства и доступности образования при различных стартовых возможностях, формирование общего деятельностного базиса как универсальных учебных действий.

Проектная деятельность – это целенаправленная деятельность, которая обладает последовательностью процедур, ведущих к достижению эффективных решений. В процессе этой деятельности создаётся проект, то есть прототип, прообраз предполагаемого или возможного объекта, состояния; комплект документации, предназначенной для создания определённого объекта, его эксплуатации, ремонта и ликвидации, а также для проверки или воспроизведения промежуточных и конечных решений, на основе которых был разработан данный объект [1]. Преемственность основного и дополнительного образования опирается на связь ценностей и целей, содержания, форм, методов, условий и результатов обучения и воспитания. Цели проектной деятельности заключаются в понимании и применении знаний, умений и навыков, приобретённых школьниками при изучении различных предметов на интеграционной основе [2].

Объектом проектирования является проект материального предмета. Проектная деятельность включает несколько этапов – от подготовки технического задания до испытания опытных образцов, но не включает в себя стадию реализации проекта. Решение

задачи проектирования начинается с её осмысления и уточнения исходных данных. Технические требования выдаются заказчиком, формулируются на языке потребителя-неспециалиста и не всегда бывают технически чёткими и исчерпывающими. Перевести требования на язык предметной области, сформулировать задачу максимально полно и грамотно, обосновать необходимость её решения, то есть сформулировать техническое задание, – первый и обязательный этап работы. Техническое задание устанавливает основное назначение разрабатываемого объекта, его технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предписание по выполнению необходимых стадий создания документации и её состав, а также специальные требования к изделию. Следующий этап проектной деятельности – техническое предложение: на основании анализа технического задания заказчика и различных вариантов возможных решений, их сравнительной оценки с учётом особенностей разрабатываемого и существующих изделий, а также патентных материалов даётся заключение о целесообразности разработки проекта. Техническое предложение – совокупность документов, содержащих техническое и технико-экономическое обоснование целесообразности разработки проекта.

Эскизный проект – совокупность документов, содержащих принципиальные решения и дающих общее представление об устройстве и принципе работы разрабатываемого объекта, а также данные, определяющие его назначение, основные параметры и габаритные размеры. Проектирование завершается этапом оформления технического проекта. Технический проект – совокупность документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве проектируемого объекта, исходные данные для разработки рабочей документации [1].

Проектная деятельность даёт возможность обучающимся, которые интересуются химией, выстроить свою индивидуальную «образовательную траекторию». Выполняя проект, ученик не ограничивается только знаниями по химии, ему приходится находить и использовать информацию из физики, математики, биологии, эко-

логии, экономики и других предметов, а также из средств массовой информации. Важной особенностью такой деятельности является применение химического эксперимента нового поколения, сочетающего натуральный эксперимент с компьютером, например, эксперимент по изучению строения пламени. Этот материал можно найти в электронном приложении к учебникам химии, которые учащиеся могут использовать в процессе самостоятельной деятельности, а также на факультативных и кружковых занятиях в системе дополнительного образования.

Например, выполнение проекта «Проектирование прибора для определения электрической проводимости веществ» связано с необходимостью создания учебного оборудования для лабораторных работ и демонстрационных опытов на уроках, а также факультативных и кружковых занятиях по химии. Прибор может использоваться при определении электрической проводимости веществ; изучении зависимости степени электролитической диссоциации от разбавления раствора в темах «Металлы и неметаллы», «Электролитическая диссоциация», «Физические свойства веществ», «Электрохимический ряд напряжений металлов». В ходе выполнения проекта учащиеся проводят сравнения существующих учебных приборов по теме «Электролиты»; подбирают информацию о разных видах источников тока. Созданный прибор представляет собой разомкнутую электрическую цепь, состоящую из источника тока (2 батарейки), светодиода (индикатор работы цепи) и электродов. Проект позволяет интегрировать теоретические знания о свойствах материалов, физических и химических параметрах электрохимических процессов с практическим опытом.

Помочь ученику выбрать интересный для него объект проектирования может ссылка krainatour.com/flash/shkala_masshtabov_vselennoi.html, которая показывает наблюдаемую человеком Вселенную и её ожидаемый размер. Например, в 9 классе основной школы изучаются такие аллотропные модификации углерода как алмаз и графит. Про фуллерены школьники могут узнать на занятии факультатива. Недавние успехи молекулярного дизайна позволяют создавать удивительные структуры в наномасштабе. Например, учитель химии предлагает тему проекта «Бутылка для одной

молекулы воды», которая представляет собой фрагмент фуллерена с «крышечкой» как простейшая ёмкость для хранения воды. Крышку можно закрывать фосфатным остатком, а открывать с помощью гидроксида калия. Такой контейнер можно применять в медицинских целях для транспортировки различных молекул или радиоактивных атомов. Знакомство с особыми случаями организации материи и методами создания нанообъектов позволяет с помощью доступных веществ и моделей исследовать строение и свойства сложноорганизованных органических и неорганических систем.

Таким образом, проектная деятельность становится важным фактором обеспечения преемственности основного и дополнительного образования.

Литература

1. Проектирование. Материал из Википедии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Проектная деятельность для начинающих и не только. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://proektoriya.siteedit.su/page7>
3. Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. 2-е изд. М.: Просвещение, 2010. 59с. (Стандарты второго поколения).

Р.И. Галяутдинова, С. С. Космодемьянская

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования*

г. Казань, Россия

e-mail: rumia.1993@mail.ru, svetlanakos@mail.ru

Применение элементов игровых технологий при обучении химии в лицее

Анализ учебно-методической литературы по современным педагогическим технологиям показал, что игровые технологии являются наиболее применяемыми учителями в разных классах практически по всем предметам. Особенность нашей работы заключается в разработке и использовании элементов игровых технологий на уроках

химии для учащихся в общеобразовательном учреждении – лицее-интернате «Лицей имени Н.И. Лобачевского», который является структурным подразделением Казанского (Приволжского) федерального университета. Необходимо учитывать специфику этой организации. Об этом говорит наличие конкурсного отбора при поступлении в лицей, преподавание дисциплин в соответствии с целью лицея – через создание условий для выявления, отбора, обучения и всестороннего развития обучающихся, проявляющих выдающиеся способности к точным и естественным наукам [1].

Педагогическая практика для студентов 4-го курса КФУ на базе данного лицея организована первый год. Было предложено преподавание химии в 10-ом классе – это профильный социально-экономический класс. Обучение химии согласно Госстандарту было 1 час в неделю. Опыт обучения в вузе показал, что органическая химия – одна из сложных химических дисциплин, понимание сущности которой основано на умении мыслить в формате 3D – понимание химических реакций и умение их прогнозирования приходит с принятием пространственных конфигураций молекул. Естественно, понять и принять сей сложный материал при встрече с лицеистами 1 раз в неделю, практически невозможно. Наблюдения и беседы с учащимися показали низкую заинтересованность в изучении химии («химия мне не нужна, это не мой профиль»).

Все вышесказанное привело нас к применению на уроках химии элементов игровых технологий для начальной мотивации учащихся старших классов. Актуальность наших разработок заключается в том, что игра рассматривается как один из методов психологического воспитания и улучшения мировоззрения старшеклассника. Несмотря на то, что учащиеся 10-го класса позиционируют себя как уже «давно взрослые люди», практика преподавания химии и общение с ними во внеучебное время показывает их желание оставаться детьми (хотя бы в скрытой форме).

В настоящее время применение элементов игровых технологий – это наиболее доступный метод усвоения материала учениками на уроках химии, возможность для молодого учителя на протяжении всего урока соблюдения дисциплины и фокусирования внимания учащихся. Это является важной задачей для учителя

в школе. Кроме того, игра позволяет организовать коллективную и индивидуальную деятельность учащихся, что способствует применению ранее приобретенных знаний и мотивирует на принятие нового учебного материала. При этом необходимо учитывать возрастной компонент классного коллектива и не превращать кабинет химии в игровое поле.

Мы разработали и адаптировали в 10-м лицейском классе несколько вариантов включения элементов игровых технологий в разные этапы урока.

1) Элемент игры «Светофор» проводится во время практической работы, так как учащимся необходимо вспомнить пройденный материал с последующим его применением во время выполнения химических опытов. При изучении химических свойств конкретного класса органических соединений учащиеся фиксируют свои действия знаком определенного цвета (красный, желтый, зеленый). При этом желтый цвет сигнализирует неуверенность учащегося в ответе.

2) Элемент игры «Перекресток» применяется после изучения представителей нескольких классов углеводородов. «Перекресток дорог» – это 4 класса углеводородов. При определении направления «движения» по перекрестку в сторону того или иного класса учащиеся определяют цвет светофора для данного варианта химической реакции. То есть, зеленый цвет – реакция идет, красный – не происходит, желтый цвет характеризует отсутствие признаков реакции. Здесь мы можем предложить другой способ применения данной игры. Этот вариант требует развития логического мышления и аналитических навыков работы по изученному материалу в начале изучения новой темы. Итак, пересечение нескольких дорог. Центр перекрестка – это новая тема, а дороги, ведущие к ней, – это базовые знания, необходимые для ее усвоения.

Нами разработано несколько вариантов применения игровых технологий, которые возможны на уроках химии для учащихся в социально-экономическом классе лицея. Каждая игра имеет свое методическое обоснование для применения – цель, формы, предполагаемые результаты, характеристика участников процесса и т.д. [2, с. 106–108]. Молодой учитель химии должен всегда

помнить, что игра не должна доминировать на уроке. Основное действие – это самостоятельная работа учащихся по усвоению знаний. Эта работа может и должна курироваться учителем, который владеет навыком управления деятельностью всего учебного коллектива. Таким образом, применение элементов игровых технологий на уроках химии способствуют лучшему усвоению и закреплению материала в классах с социально экономическим профилем.

Литература

1. Казанский федеральный университет. Лицей им. Н.И. Лобачевского http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=21482
2. Космодемьянская С.С., Гильманшина С.И. Методика обучения химии: учебное пособие. Казань: ТГТУ, 2011. 136 с.

А.Д. Гамова, С.С. Космодемьянская

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования
г. Казань, Россия
e-mail: gamova_annot@mail.ru, svetlanakos@mail.ru*

Особенности преподавания органической химии в классе математического профиля для лицеев

Анализ нормативных документов в области образовательной политики в образовательных организациях и практика преподавания химии в лицее г. Казани показал, что профильное обучение призвано обеспечить достаточно высокий уровень подготовки не просто к итоговой аттестации в форме ЕГЭ, а к продолжению образования в вузе. При этом обучение учащихся должно формировать определенный навык самостоятельного овладения учебным материалом, навык использования лабораторного оборудования по химии и приборами, умение подготовки и проведения химического эксперимента и т.д. [1, с. 100–105]. Все это способствует развитию личностно-ориентированного подхода с целью формирования успешной личности ученика – выпускника лицея. Согласно

учебному плану по специальности «Биология с дополнительной специальностью «Химия»» (Казанский федеральный университет) педагогическая практика по химии (4-ый курс) проходит в базовой образовательной организации – общеобразовательном лицее-интернате «Лицей имени Н.И. Лобачевского» как структурном подразделении КФУ. Преподавание химии проводится согласно реализации цели лицея – создание условий для выявления, отбора, обучения и всестороннего развития обучающихся, проявляющих выдающиеся способности к точным и естественным наукам [2].

В соответствии с государственным образовательным стандартом органическая химия изучается концентрирами: первый концентр – основное общее образование (9 класс), второй – среднее (полное) общее образование (10–11 классы). Федеральный компонент на изучение химии (базовый уровень) в старших классах отводит всего 1 час в неделю. За отведенное время стандарт основного общего образования требует, чтобы учащиеся усвоили лишь элементарные знания о свойствах важнейших представителей основных классов органических веществ. Выпускники лицея, изучавшие курс химии базового уровня, должны овладеть умениями, необходимыми для безопасного и грамотного использования веществ в повседневной жизни [3].

Мы проанализировали особенности преподавания органической химии в 10 классе математического профиля в лицее им. Лобачевского по результатам педагогической практики по химии. Учащиеся данного класса воспринимают информацию, ориентируясь на применение логического мышления. Поэтому мы пришли к выводу, что новый учебный материал должен излагаться достаточно лаконично, в логической последовательности, опираясь на уже имеющиеся знания. Несмотря на то, что класс, в котором проходила педагогическая практика, является математическим по профилю, органическая химия преподается 1 час в неделю.

Анализ подготовки и проведения уроков химии, беседы с ведущими учителями и учащимися класса, наблюдения за деятельностью учеников показали некоторые особенности в преподавании химии в классе математического профиля.

Выявлено: 1) химиоцентрический подход (доминирование химии в методике обучения) заменен на человекоцентрический,

когда обучение химии строится на основе учёта интересов, склонностей и особенностей учащихся; 2) мотивационный компонент обучения усилен за счет выявления взаимосвязи химии с будущей профессией и с повседневной жизнью (используется на уроках); 3) учитель химии должен сделать оптимальный выбор педагогических технологий (методик), позволяющих эффективно достигать результатов обучения на уроке (организация проектной деятельности учащихся, применение ИКТ, технологии развития критического мышления и др.); 4) формирование единой химической картины мира (ЕХКМ) происходит на основе межпредметных связей и математического аппарата химии как точной науки. Математический компонент [4, с. 15] в содержании химического образования реализуется в использовании: методов математических доказательств в обосновании химических законов и теорий, графиков иллюстрирования химических закономерностей, геометрических правил в обосновании влияния пространственной формы молекул на свойства веществ, математических уравнений и неравенств, систем уравнений и графиков для решения химических задач и т.д. В ходе проведения уроков по органической химии в математическом классе мы акцентировали внимание на организацию самостоятельной познавательной работы учащихся, что является не только условием формирования компетенций, но и выступает в качестве самого процесса развития личности ученика. Преподавание химии в объеме 1 час в неделю должно сопровождаться использованием яркой наглядности для лучшего запоминания материала – виртуальная лаборатория, химический демонстрационный эксперимент, программы 3D моделирования и др., способствующие пониманию и принятию новой информации учащимися.

Итак, преподавание органической химии в лицейских классах математического профиля требует от учителя применения педагогических приемов, направленных на увеличение доли самостоятельной работы учащихся и индивидуализации процесса обучения химии.

Литература

1. Космодемьянская С.С., Гильманшина С.И. Методика обучения химии: учебное пособие. Казань: ТГГПУ, 2011. 136 с.

2. Казанский федеральный университет. Лицей им. Н.И. Лобачевского http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=21482

3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Об особенностях обучения химии на базовом уровне старшей школы // Химия в школе. 2008. № 3.

4. Хуторской А.В. Педагогическая инноватика: учеб. пособие для студ. высш. учебных заведений. М: Издательский центр «Академия», 2000.

А.И. Гараева

МБОУ «СОШ № 170» Ново-Савиновского района,

г. Казань, Россия

e-mail: aliyagaraeva25@yandex.ru

Интерактивное обучение химии в школе

Практика преподавания химии в средней школе показывает, что качество знаний по химическим дисциплинам у учеников с каждым годом ухудшается. Мы объясняем это тем, что применение исключительно традиционных методов обучения уже недостаточно для обучения современных школьников. Во время урока у учащихся на столах имеется целый спектр последних технических разработок (гаджетов) в области коммуникаций и вместо того, чтобы слушать рассказ учителя, ученики отдают предпочтения другому источнику информации. От учителей требуется качественно новый подход к преподаванию, при котором в процесс обучения будет вовлечен каждый из учеников. Использование интерактивного обучения повышает интерес обучающихся к познанию химии. Ошибочно полагать, что интерактивное обучение ограничивается обучением с использованием интерактивной доски.

Мы понимаем интерактивное обучение как обучение в «диалоге», «обучение сообща», в результате которого ученики должны прийти к единой цели. В процессе интерактивного обучения ученики ощущают взаимную поддержку, значимость каждого в познавательном процессе, развивают свои коммуникационные умения. При интерактивном обучении отходит на второй план образ учи-

теля, теперь при 45-минутном маленьком спектакле главную роль выполняют ученики, учитель лишь является режиссером. Интерактивные методы можно применять на этапах урока и совмещать их с традиционными методами обучения. Несмотря на сложности в реализации, интерактивное обучение становится популярным среди учителей, так как процесс обучения становится более мотивированным и продуктивным.

Г.Р. Гагина, С.С. Космодемьянская,
*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования
г. Казань, Россия
e-mail: gatina.gulyusa811@mail.ru, svetlanakos@mail.ru*

Изучение готовности учащихся школы к формированию практической компетентности по химии

Наше исследование проблемы формирования практической компетентности у учащихся по химии рассматривает условия и принципы повышения уровня практических умений учащихся. Перед учителем, тем более, перед молодым учителем, стоит важная задача по выбору форм и методов обучения, который должен быть ориентирован на решение конкретно-практических и практико-ориентированных задач [1, с. 52].

Обобщение полученных результатов работы проходило через этапы: 1) осмысление проблемы на основе наблюдений и бесед с учащимися общеобразовательных школ (2009–2010 гг.); 2) теоретический этап, включающий изучение научно-методической литературы, раскрытие таких понятий, как ЗУНы и компетентность учащихся по химии (2010–2012 гг.); 3) экспериментальный этап по выявлению особенностей формирования химических компетенций учащихся общеобразовательных школ на основе практической компетентности (2012–2013 гг.).

Базовыми школами для педагогического эксперимента были выбраны общеобразовательные учреждения: МБОУ «Средняя общеоб-

разовательная школа № 49» и «Средняя общеобразовательная школа № 165 с углубленным изучением английского языка» Ново-Савиновского района г. Казани, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей № 5» Вахитовского района г. Казани.

В ходе педагогической практики было проведено анкетирование по выявлению уровня сформированной практической компетентности учащихся по химии. Для этого были выбраны учащиеся 11-х классов как потенциальные выпускники школ. Примечательно, что среди них были и те, кто выбрал ЕГЭ по химии в качестве итоговой аттестации.

Результаты разработанного и проведенного анонимного анкетирования среди учащихся школ и лицей представлены в таблице 1. В данной статье приведены некоторые итоги анализа ответов учащихся.

Таблица 1

Сравнительный анализ по проведению
химического эксперимента среди учащихся 9–11 классов

Вопрос	Школа № 49		Школа № 165		Лицей № 5	
	9 класс	11 класс	9 класс	11 класс	9 класс	11 класс
Учащиеся проводили химические опыты сами, %	34	31	27	30	-	38
Учащиеся только видели, как химические опыты проводят другие, %	40	26	33	25	-	26
Учащиеся не умеют выполнять химические опыты, %	26	43	40	45	-	36

Видно, что уровень учащихся 11-х классов по «визуальному» варианту химического эксперимента примерно одинаков среди учащихся 11-х классов. А учащиеся 9-х классов отмечают самостоятельную работу проведения химических опытов практически треть опрошенных. В то же время, неумение проводить химический эксперимент отмечают учащиеся в большом «шаге» – от 26 до 40% (см. табл. 1). Интересен тот факт, что школы № 49 (функционирует с 1977 г.) и № 165 (основана в 1998 г.) являются типовыми средни-

ми общеобразовательными учреждениями, а лицей № 5 – это одно из старейших общеобразовательных учреждений в Республике Татарстане, отметившее 141-ый год рождения. Также лицей является лауреатом Всероссийского конкурса «Школа года – 96, 97, 98, 2000, 2001, 2002», победителем международного (2000 г.) и лауреатом республиканского (2006 г.) конкурсов [2]. То есть, лицей № 5 – более «умудренное опытом» образовательное учреждение.

Посещение и анализ уроков, внеклассных мероприятий студентов в ходе педагогической практики студентов 4–5-х курсов (20012/2013 и 2013/2014), а также анализ методической работы ведущих учителей указанных общеобразовательных учреждений показал, что формы и методы, применяемые для формирования практических навыков учащихся, используются одинаково. Однако само отношение учителей к формированию практических компетенций заметно отличается.

Можно заменить эксперимент на просмотр мультимедийной презентации или видеофрагмента урока с элементами виртуальной лаборатории, но это не заменит творческий характер проведения самостоятельного химического исследования.

Мы предлагаем усилить работу среди ведущих учителей химии по вопросам обеспечения материально-технической базы кабинета химии, так как одно из объяснений малой доли проводимого эксперимента в школе – это недостаток лабораторного оборудования и реактивов. Однако считаем, что нецелесообразно заменять объективные причины на субъективное видение решения проблемы.

Литература

1. Гатина Г.Р., Космодемьянская С.С. Определение практических навыков учащихся по химии // Инновации в преподавании химии: сб. научных и научно-методических трудов IV Всероссийской науч.-практ. конф. г. Казань, 28–29 марта 2013 / под ред. С.И. Гильманшиной. Казань: Казан. ун-т, 2013. 284 с.

2. Электронное образование Республики Татарстан (Электронный доступ). <https://edu.tatar.ru/vahit/page2215.htm/page2832.htm>

^{1,2}Г.Т. Габдуллина, ²И.С. Низамов

¹ГАОУ СПО «Казанский педагогический колледж»,
²Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Казань, Россия
e-mail: 28ggt04@mail.ru

Опыт проведения лабораторно-практических занятий при изучении дисциплины «Естествознание. Химия с элементами экологии»

При изучении химии важен лабораторный эксперимент. Лабораторные опыты и практические работы являются небольшими научными экспериментами, способствующими развитию у студентов основ научной и практической грамотности, повышению интереса к научным исследованиям, приобщению к научному поиску. Однако ограниченное количество часов, отводимых на изучение дисциплины «Естествознание» и в частности раздела «Химия с элементами экологии», не позволяют затрачивать много времени на такой этап проведения исследования, как оформление полученных результатов. В связи с этим нами составлена рабочая тетрадь для лабораторных опытов и практических работ по темам «Вода, растворы» и «Химические процессы в атмосфере». Предложенные инструкции в форме таблиц и заданий помогают студенту грамотно составить отчет, затратив при этом минимум времени.

Материал, изложенный в рабочей тетради, прошел апробацию в Казанском педагогическом колледже в 2012–2013 и 2013–2014 учебных годах со студентами, обучающимися по специальностям «Преподавание в начальных классах» и «Дошкольное образование» и может быть рекомендован к применению на практических занятиях со студентами социально-экономического и гуманитарного профилей по программам СПО. В апробации рабочей тетради принимали участие 10-классники СОШ № 97 г. Казани. Ниже приведена одна из страниц рабочей тетради с описанием лабораторной работы по определению и устранению жесткости воды.



Дата _____

Лабораторная работа № 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ

Цель: _____

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, пипетки, спиртовка, спички, мыльный раствор, раствор соды

Содержание и порядок выполнения опыта.

1. Определение жесткости различных образцов воды

Информация. Для определения жесткости воды используют концентрированный мыльный раствор. В основе эксперимента лежит способность мыльного раствора образовывать устойчивую пену в воде разной жесткости с разной скоростью.

Ход работы

- 1) В пробирки налейте по 5 мл исследуемой воды.
- 2) Добавьте в пробирки по 1 мл мыльного раствора.
- 3) Пробирки, закрыв отверстие пальчиком, встряхните.
- 4) По высоте образовавшейся пены определите, какая вода наиболее мягкая, а какая наиболее жесткая.

Результаты определения жесткости воды



Образец воды	Высота пены, см
Дистиллированная вода	
Вода из крана	
Минеральная вода	

Вывод: _____

Е.Е. Голуб, Е.А. Поносова, В.О. Козьминых

Пермский государственный педагогический университет,

г. Пермь, Россия

e-mail: alengolub@gmail.com

Организация проектной деятельности учащихся младших классов

В течение последних 10 лет в Российской Федерации в среде выпускников школ наблюдается снижение мотивации к изучению химии. Количество выпускников выбирающих ЕГЭ по химии, не превышает 11 % (по сравнению с физикой – 24 % и биологией – 19 %). Ещё одним показателем в последние 3–4 года становится количество школ, где набираются классы или направления с профильным изучением химии. Едва ли в одной из десяти школ г. Перми обучение по предмету ведётся на профильном уровне, а численность учащихся в потоке в редких школах превышает 15 человек.

Одна из причин такой низкой мотивации к выбору профильного, а тем более углублённого изучению химии учащимися является не только сложность предмета и низкая востребованность в вузах при вступительных экзаменах, но и недостаточное количество времени на профориентационную работу. В основных школах изучение предмета химии начинается с 8 класса, в то время как биологию, географию изучают с 6 класса, а физику с 7. Таким образом, на то, чтобы учащиеся смогли узнать, полюбить и соответственно выбрать химию для дальнейшего глубокого изучения остаётся два года. В реальности времени ещё меньше, так как выбор профиля реально осуществляется в середине 9 класса. Каковы же пути ранней профилизации учащихся в изучении химии? Традиционно для раннего привлечения учащихся в школах, в первую очередь, рассматривают введение в учебный план краткосрочных и элективных курсов, в крайнем случае, при высокой «благожелательности» к учителю-предметнику, администрация школы может ввести с 7 класса пропедевтический одно- или реже двухчасовой курс. В большинстве же школ такую роскошь вряд ли предоставят учителю химии.

Есть ещё одна возможность заинтересовать младших школьников химией, которую, по ряду причин, учителя рассматривают редко. Это организация проектной и исследовательской деятельности учащихся 3–7 классов.

Актуальность метода связана так же с тем, что в Федеральном Государственном Образовательном Стандарте начального общего образования одним из требований планируемых результатов является разнообразие методов и форм оценки, в том числе применение для этого проектно-исследовательских работ. В требованиях к условиям реализации начального общего образования говорится о «...создании условий, обеспечивающих возможность для организации интеллектуальных и творческих соревнований, научно-технического творчества и проектно-исследовательской деятельности» [4].

Существует ряд ограничений в организации проектно-исследовательской деятельности младших школьников по химии, таких как недостаточно сформированное абстрактное мышление, отсутствие необходимых математических знаний и умений. Тем не менее, в большинстве программ окружающего мира для 3–4 классов и в программе естествознания для 5 класса уже вводятся некоторые химические термины. Так, например, в 3 классе школьники изучают понятия «вещество» и «тело», химические и физические явления, растворы (без понятий «растворимость», «концентрация»), получают первоначальные представления об атоме, молекуле и даже пишут простейшие формулы веществ (H_2 , O_2 , H_2O), при этом не изучая понятия «элемент». Младшие школьники получают элементарные экспериментальные навыки по растворению веществ, выращиванию кристаллов [2], тем не менее этих знаний не достаточно для выполнения серьёзных научно-исследовательских работ или проектов. Поэтому учителя химии не рассматривают возможность участия младших школьников в проектной деятельности по химии. Однако следует отметить, что организация такого вида деятельности возможна даже с учащимися 3 класса.

В 2012 году в Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете (ПГГПУ) была организована проектно-исследовательская работа с учащимися 3 класса. Ранее ученик занимался исследовательской деятельностью по биологии, школь-

ник сам проявил интерес к теме полезности яблок, поэтому была предложена достаточно простая тема исследования содержания витамина С в яблоках. Результатом работы стали высокие оценки на различных районных и краевых конференциях. Кроме этого, школьник решил продолжить эксперимент в следующем году. Успешность данной работы даёт возможность привлекать младших школьников к проектной и исследовательской деятельности по химии.

В 2013 году ещё нескольким учащимся 5 классов было предложено провести проектно-исследовательскую работу на базе ПГГПУ. Учащиеся выполняли проектную работу получения и исследования свойств стекла, экологические исследования чистоты воды в реках – притоках Чусовой. Данные работы выявили ряд особенностей при организации исследования и проектной деятельности учащихся.

1) *Выбор темы.* Тема должна касаться предметов, окружающих ученика и опираться на его жизненный опыт. Это исследование или получение предметов быта (стекло, мыло, моющие средства), пищевых продуктов, а также химико-экологические исследования объектов окружающей природной среды. Как правило, учитель предлагает готовые направления или темы проектов и исследовательских, исходя из интересов и возможностей ребёнка.

2) *Выбор методов исследования.* «При выборе методики исследования важно учитывать простоту эксперимента, его наглядность и красочность» [4]. В методике не должно быть сложных расчетов, желательно использовать простые математические операции сложения, вычитания, умножения или деления. Лишь постепенно вводить графические объекты, расчёты через уравнения и запись формул в виде дроби. Основной упор делается на самостоятельную практическую работу младшего школьника. «В первую очередь учащихся привлекает внешняя сторона эксперимента, а также возможность что-то сделать своими руками» [1]. Как показал опыт, ребятам нравится взвешивать на аналитических и технических весах, титровать, готовить растворы и смеси. Наиболее сложной оказывается математическая сторона исследования и здесь требуется помощь преподавателя в упрощении непонятных формул. Выбор

методов полностью лежит на учителе. Эксперимент проводится под руководством и при помощи преподавателя.

3) *Поиск материала для литературного обзора.* Как правило, учащиеся к 4–5 классу владеют минимальными навыками поиска информации в интернете, поэтому поиск части материала можно поручить самим учащимся, задав четкие вопросы поиска. Наряду с этим, понятно, что ребята ещё не умеют планировать и выбирать необходимую для проектно-исследовательской работы информацию. Основная задача учителя – направить поиск ребёнка, разработать план описания работы, помочь оформить в письменный текст мысли и идеи проекта. Учитель на этом этапе также может являться основным источником информации для учащегося [3].

4) *Оформление и представление результата.* Для учащегося важно, чтобы результаты работы были значимыми, например полученные и сделанные своими руками модели, объекты.

Таким образом, проектно-исследовательская деятельность младших классов (3–6 классы) требует от учителя большего участия в работе, чем исследовательская работа старшеклассников. Несмотря на то, что участников эксперимента было не так много, работа показала, что проектно-исследовательская деятельность учащихся 3–6 классов повысила интерес школьников к изучению химии, показала практическую значимость предмета, что говорит о возможности и значимости такой пропедевтической работы.

Литература

1. Матяш Н.В., Симоненко В.Д. Проектная деятельность младших школьников. М.: Вентана-Граф, 2004. С. 23.
2. Примерные программы по учебным предметам. Начальная школа: В 2 ч., часть 1. М.: Просвещение, 2010. С. 80.
3. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. Практик. пособие для работников общеобраз. учреждений. М.: АРКТИ, 2008. С. 80.
4. Федеральный государственный стандарт начального общего образования. Министерства образования и науки РФ. 6 октября 2009 г. № 373.

Н.Л. Дубровская

МБОУ «Школа № 72» Советского района,

г. Казань, Россия

e-mail: dubrovskaya-n@mail.ru

Развитие общеучебных умений и индивидуальных качеств учащихся – методологическая основа концепции государственных стандартов нового поколения

Изменения, происходящие сегодня в системе образования, обязывают учителя разрабатывать инновационные методы и средства обучения, отвечающие требованиям ФГОС. Решение реальных проблем, с которыми сталкиваются выпускники школ, требует общеучебных умений и навыков.

В соответствии с современными подходами любое знание, полученное учащимися в процессе обучения, должно быть проанализировано, индивидуально интерпретировано и применено на практике. Только тогда это знание станет собственным багажом ребенка, его социальным опытом. В этом плане эффективно применение методики, когда учащиеся сами с помощью учителя готовят и проводят урок. Выполнение функций учителя учеником может происходить как на отдельных этапах урока, так и во время более продолжительных отрезках времени.

Данная методика – это адаптированные к урокам химии инновационные идеи зарубежных коллег, привезённые с международных курсов учителями иностранного языка. Её нельзя путать с рефератами и проектами: методика предполагает дидактическую деятельность учащихся.

Задача методики: исходя из подготовленной, но ещё не систематизированной на уроке информации, преобразовать эту информацию путём оценивания, взвешивания и систематизации в знания. Этот процесс может произойти только на основе интенсивной коммуникации.

В содержательном плане применение метода требует, чтобы учебный материал служил поводом для размышления. При работе с учебником его содержание предъявляется учащимся. Если

работа с учебником закончена, то предполагается, что учащиеся сами, в рамках проектов, вырабатывают новые знания и передают их классу. На этом этапе мотивация школьников очень сильно зависит от качества содержания. Школьники должны чувствовать, что они готовятся к будущему (трансцендентное отношение: в смысле потребность).

Урок строится следующим образом:

1. Перед рассмотрением новой темы учитель распределяет учебный материал малыми дозами.

2. Образуются учебные группы (максимум три ученика) и каждая группа получает отдельную часть материала и задание донести его содержание до всего класса.

3. Учащиеся прорабатывают материал дидактически (увлекательные импульсы, смена социальных форм и т.п.). При подготовке, которая происходит во время урока, учитель помогает отдельным группам, дает советы. Учителя принципиально имеют склонность недооценивать дидактические способности учащихся. Однако после фазы освоения ученики показывают в большинстве случаев значительный педагогический потенциал.

Самостоятельно проработанные куски учебного материала не должны представляться учащимися в форме фронтального урока или в форме защиты реферата. Учащиеся, ведущие урок, должны постоянно удостоверяться в том, что вся информация дошла до адресата (задавать короткие вопросы, дать другим сделать определенные обобщения и т.п.).

Учитель должен вмешаться если он видит, что коммуникация не удается или применяемые учащимися приемы мотивации не работают.

Отличие от других методик на разных фазах урока:

1. *Домашняя подготовка.* Время урока, в первую очередь, используется не для подачи материала, а для взаимодействия в группе и в пленуме (коллективная рефлексия). На уроке основной упор делается на устную речь (обязательно комментированное письмо при составлении уравнений химических реакций или решении задач). Домашняя работа служит подготовке этого взаимодействия.

2. *Введение*: сбор информации в группах. Перед введением нового материала знания отдельных учащихся становятся достоянием всех.

3. *Первичное закрепление материала*: сбор информации в пленуме. Идет обмен ранее полученными знаниями каждого по данной теме перед усвоением нового материала. Пока учащиеся взаимодействуют, учитель должен держаться в стороне.

4. *Введение нового материала в пленуме*. Усвоение нового материала происходит маленькими порциями, которые прорабатываются шаг за шагом.

5. *Вторичное закрепление материала*. Учитель является режиссером и не боится прерывать учащихся, если их объяснения, высказывания не достаточно корректны или не понятны.

6. *Последующее закрепление*: письменное домашнее задание. Учащиеся работают дома самостоятельно по карте домашних заданий (таблица 1). Учитель собирает письменные работы и тщательно их проверяет.

Таблица 1

Фрагмент карты домашних заданий
по теме: «Фосфор – элемент жизни и мысли»

Номер варианта	Химические элементы	Формулы (или названия) веществ
I	Ca, O	K_2O , H_2SO_4 , LiBr, NaOH, уголь, CO_2
II	S, Mg	HNO_3 , BaO, SO_2 , $Ca(OH)_2$, $AgNO_3$,
III	Cl, Na	сажа
и т.д. по числу учащихся		вода, HCl, KOH, NO_2 , $ZnSO_3$, MgO
1. Составьте формулы соединений фосфора с ХЭ вашего варианта. 2. С какими веществами, указанными в вашем варианте реагирует оксид фосфора (V)? Запишите уравнения реакций и т.д.		

В заключение отметим, что применение данного метода осуществляется как на полном уроке, так и на отдельных его этапах.

Н.В. Жулькова
МБОУ «СОШ № 53»,
г. Ульяновск, Россия
e-mail: nerakhtina@yandex.ru

Использование ситуационных задач по химии для формирования умения учащихся работать с информацией

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта в процессе изучения химии ученик средней общеобразовательной школы должен научиться анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с веществами, иметь навыки безопасного обращения с теми из них, которые используются в повседневной жизни [2].

В настоящее время выпускник школы нередко испытывает затруднения, сталкиваясь с конкретными веществами и химическими процессами в природе и повседневной жизни. Кроме того, старшеклассники имеют низкий уровень сформированности универсальных учебных действий, основным из которых является умение работать с информацией, представленной в текстах, таблицах, диаграммах или рисунках.

Таким образом, возникает противоречие между стабильным содержанием учебной работы по химии в школе и необходимостью формирования умения работать с информацией, объем которой постоянно возрастает.

Для разрешения данного противоречия большим дидактическим потенциалом обладает использование в учебном процессе ситуационных задач по химии. На наш взгляд под ситуационной задачей следует понимать *средство обучения, включающее совокупность условий, направленных на решение практически значимой ситуации с целью осознанного усвоения учащимися содержания учебного предмета.*

Рассмотрим, чем отличаются ситуационные задачи по химии от традиционных химических задач (таблица 1).

Примеры традиционных и ситуационных задач по химии

Примеры традиционных задач	Примеры ситуационных задач
Вычислите объем водорода (н.у), который образуется при растворении латуни массой 100 г в соляной кислоте, если массовая доля цинка в латуни составляет 13%	Ваш сосед прочитал в книге для садоводов, что при посадке плодовых деревьев и ягодных кустарников надо в яму для саженца, вместе с удобрениями положить несколько расплюснутых и обожженных на костре металлических консервных банок. Он попросил вас объяснить смысл этого приема. Как вы это объясните с точки зрения химии? Почему нередко комнатные растения, посаженные в металлическую банку из-под консервов, лучше растут, чем такие же растения в глиняных горшках? [1]
При сжигании угля массой 8 г был получен углекислый газ объемом 10,64 дм ³ (н.у). Массовая доля выхода углекислого газа от теоретически возможного составляет 95%. Вычислите массовую долю примесей в угле.	Котельная сжигает 2 т угля в сутки. В составе угля 84% углерода, 5% водорода, 3,5% серы, остальное – негорючие неорганические вещества. Какова площадь леса, необходимая для восполнения потери кислорода, расходуемого на сжигание, если 1 га леса в сутки дает 10 кг кислорода? [1]

В химическом плане содержание этих задач одинаково. Однако, традиционные задачи «безжизненны», а через ситуационные задачи учащиеся понимают, как они могут использовать знания, полученные на уроках химии в повседневной жизни. В традиционных задачах по химии говорится о конкретных химических веществах, или дано описание их физических свойств. В ситуационных же задачах говорится о веществах, встречающихся в быту (средства бытовой химии, продукты питания и т.д.). В процессе работы над такой задачей учащемуся приходится самостоятельно делать вывод о том, к какому классу химических веществ относятся составляющие данных продуктов и на основе знаний о химических и физических свойствах данного класса веществ отвечать на вопрос задачи. Это значительно усложняет решение, однако заставляет учащихся искать необходимую информацию в различных источниках и делать выводы на основе ее анализа.

Кроме того, прослеживается зависимость между уровнями успешности учащихся в работе с ситуационными задачами и уровнями сформированности умения работать с информацией. Данное умение оценивалось при помощи тестов, предложенных И.С. Фишман [3]. Для выделения уровней сформированности умения старшеклассников работать с информацией (репродуктивного, частично-поискового, эвристического, исследовательского) были определены проверяемые критерии (работа с различными источниками и видами информации; извлечение и систематизация информации, анализ информации, выводы на ее основе, представление информации).

Разработка критериально-оценочного аппарата успешности учащихся старших классов в работе с ситуационными задачами проводилась на основе анализа практики. В итоге были выделены три уровня: I – учащиеся умеют решать ситуационные задачи с подсказками (ответ содержится в тексте параграфа или учитель задает наводящие вопросы); II – учащиеся умеют решать ситуационные задачи, требующие самостоятельный поиск информации во внешних источниках; III – учащиеся сами составляют ситуационные задачи.

Таблица 2

Соответствие уровней успешности учащихся в работе с ситуационными задачами и сформированности умения работать с информацией

Уровни	
успешности в работе с ситуационными задачами	сформированности информационной компетентности
I. Учащиеся умеют решать ситуационные задачи с подсказками	Репродуктивный и частично-поисковый
II. Учащиеся умеют решать ситуационные задачи, требующие поиск информации во внешних источниках	Эвристический
III. Учащиеся умеют составлять ситуационные задачи	Исследовательский

Итак, учащиеся, умеющие составлять ситуационные задачи, имеют исследовательский уровень сформированности умения работать с информацией. При самостоятельном составлении ситуационных задач они работают с учебником, справочной литературой, публикациями средств массовой информации химической направленности. Несомненно, самостоятельная работа невозможна без умения работы с информацией. Ученик должен свободно ориентироваться среди различных источников информации, владеть навыками ее переработки и представления.

Важно предлагать учащимся решать и составлять ситуационные задачи с химическим содержанием как по темам школьного курса химии, так и по темам бытовой направленности. Для этого необходимо введение в образовательный процесс курса по выбору, основной дидактической целью которого является формирование умения работать с информацией и мотива к дальнейшему изучению химии. На занятиях данного курса учащиеся глубже раскрывают связь химии с различными областями повседневной жизни.

Таким образом, условия эффективного применения ситуационных задач для формирования умения учащихся работать с информацией: 1) использование ситуационных задач на всех этапах урока; 2) вовлечение учащихся в процесс составления задач, в том числе в рамках альтернативного домашнего задания; 3) проведение курса по выбору «Решение ситуационных задач по химии».

Литература

1. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. М.: Дрофа, 2004.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М.: Просвещение, 2011.
3. Фишман И.С. Тесты внешней оценки уровня сформированности ключевых компетентностей учащихся: метод. пос. для рук. и педаг. общеобраз. учреждений МОиН Самарской обл., Британ. совет. Самара: ЦПО, 2005. 133 с.

¹Е.Ю. Зорова, ²М.А. Ахметов

¹МБОУ «Школа №17» г. Димитровграда,
²ОГБОУ ДПО УИПКПРО, г. Ульяновск, Россия
e-mail: __fondmcr@mail.ru, marat@him-school.ru

Исследование познавательной активности учащихся при изучении химии в Интернете

В условиях информационно-коммуникационного общества повышается значимость самообразования и саморазвития в жизни каждого человека. Несмотря на доступность Интернета, не каждый учащийся использует его в образовательных целях.

Для сравнения познавательной активности двух выборок учащихся (в классе и в Интернете) была предложена анкета «Познавательная активность». Всего в анкетировании участвовало 736 учащихся общеобразовательных учреждений Ульяновской области и 74 пользователя в сети Интернет на образовательном сайте «Виртуальной химической школы» (<http://him-school.ru>). Обнаружены статистически значимые различия между указанными группами учащихся при ответе на ряд вопросов (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ особенностей познавательной активности учащихся в Интернете и в классе

	Вопросы анкеты и варианты ответа	В Интернете, %	В классе, %
1.	Я изучаю химию,		
	1) потому что интересно	20	49
	2) чтобы получить оценку	3	37
	3) чтобы в будущем стать хорошим специалистом	77	14
2.	В качестве контроля предпочитаю		
	1) тест	57	51
	2) ответ у доски	9	13
	3) беседу с преподавателем	34	36
3.	На уроке мне нравится		
	1) решать задачи	38	19
	2) слушать объяснение учителя	45	77

	3) самостоятельно изучать материал по учебнику и выполнять упражнения	18	14
4.	Я предпочитаю,		
	1) когда учитель демонстрирует опыты	34	53
	2) самостоятельно проводить лабораторные опыты	45	33
	3) выполнять практические работы в течение всего урока	22	14
5.	Мне нравится		
	1) история химических открытий, интересные факты из жизни ученых-химиков	14	61
	2) составлять уравнения химических реакций	68	25
	3) проводить математические расчёты в химии	19	14
6.	Мне нравится на уроке		
	1) выполнять задания в группе	12	86
	2) выполнять задания в парах	30	–
	3) выполнять задания самостоятельно	58	14
7.	Если мне попадетс я трудная задачка, то я		
	1) приложу все усилия для ее решения, чтобы ощутить радость успеха	88	52
	2) приложу все усилия для её решения, чтобы получить похвалу учителя	7	25
	3) решать не буду, потому что всё равно не решишь	5	23
8.	Экспериментальное изучение веществ и химических реакций		
	1) необходимо потому, что это очень интересно	41	–
	2) необходимо, т.к. без этого нельзя понять теорию химии	54	–
	3) <u>не нужно</u> , т.к. хим. знание можно освоить без эксперимента	5	–

Анализ опроса показывает: а) на вебсайте занимаются самообразованием уже мотивированные учащиеся; б) если учащимся в классе больше нравится история химических открытий и интересные факты из жизни химиков, то посетители химического образовательного сайта предпочитают: составлять уравнения химических реакций; самостоятельную деятельность; более готовы к преодолению трудностей в стремлении к достижению успеха; считают, что изучение химии без реального эксперимента невозможно.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Обучение химии в общеобразовательном учреждении не может удовлетворить образовательные потребности учащихся в полном объеме.

2. Для самостоятельной деятельности в Интернете необходим определенный уровень познавательной активности учащихся, что требует изменение методических подходов в классе.

3. Ведущей образовательной целью в классе должно быть формирование познавательных мотивов учащихся.

¹Л.А. Карнажитская, ²Т.Н. Литвинова

¹МБОУ СОШ № 43,

²ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России

г. Краснодар, Россия

e-mail: milakarnazhitska@inbox.ru, tnl_2000@inbox.ru

Основные дидактические функции ЦОР и средств ИКТ, применяемых в системе дополнительного химического образования

Современные ЦОР и средства ИКТ разнообразны по области применения, способу реализации, по функциональному назначению, по типу информации [2, 6 и др.]. В данной работе мы раскроем информационную и развивающую функции ЦОР, средств ИКТ, применяемых нами в системе дополнительного образования школьников 5–7 классов, обучающихся по авторской программе «Химия в центре наук» [3].

В процессе работы с учащимися 5–7 классами установлено, что наиболее информативными и интересными для школьников 11–13 лет являются динамичные наглядные методы в обучении, широкий спектр которых может быть представлен с помощью ЦОР, в частности, размещенных в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов сети Интернет [5]. Яркие образные фото-иллюстрации и занимательные по сюжету видеофрагменты, часто

сопровожаемые насыщенными комментариями, в увлекательной и доступной форме помогают учителю сформировать у учащихся представление о мире веществ с учетом их возрастных психологических особенностей. Флэш-анимации и тестовые задания позволяют провести контроль усвоения знаний в экспресс-форме с использованием различных объектов в динамике, в том числе, 3D-графике. Виртуальные эксперименты способствуют более осознанному осуществлению школьником миниатюрного эксперимента, усвоению правил техники безопасности перед его проведением, являясь своего рода репетицией реального опыта. Кроме того, виртуальный эксперимент позволяет заменять опасные, но эффектные и познавательные опыты без последствий для здоровья учащихся [1].

Помимо информационной функции, используемый нами Интернет-ресурс содержит огромный потенциал для развития творческих способностей учащихся, поскольку он включает в себе возможность конструирования учащимися собственных комбинированных цифровых ресурсов на основе уже имеющихся в сети Интернет. Для самостоятельного создания ЦОР с последующим их применением на уроках и внеурочных занятиях учащиеся под руководством учителя используют такие средства ИКТ, как компьютер, сеть Интернет, операционная система Windows, информационно-поисковые и справочные средства ИКТ, стандартный пакет рабочих программ, сканер, принтер, мультимедийный проектор, а также другие технические средства: микрофон, диктофон, фотоаппарат, видеокамеру и др.

Примером творческой деятельности учащихся является созданная ими электронная «Занимательная энциклопедия химических веществ», в которой представлены сведения о 70 наиболее значимых химических элементах и их соединениях. Эта электронная энциклопедия поможет получить знания о химии элементов, веществах, используемых в повседневной жизни, доступные для понимания школьникам данной возрастной группы.

В процессе создания электронной энциклопедии мы выделили следующие этапы.

1. Учащиеся получают задание охарактеризовать определенный элемент, его соединения, а также составленный заранее учи-

телем план поисковой работы, который включает в себя сведения об открытии элемента, его нахождении в природе в виде разнообразных соединений, физические свойства простого вещества и физиологическую роль элемента в живых организмах, химические свойства простых и сложных веществ и меры предосторожности при обращении с ними, применение веществ на основании перечисленных свойств.

2. Учащиеся включаются в поиск информации об элементе в доступной учебной и научно-популярной литературе [4 и др.], сети Интернет, пользуясь правилами быстрой и безопасной работы в Интернете (защита от вирусов, функция операционной системы «родительский контроль», здоровьесберегающие технологии и др.). Комбинированные ЦОР представляют широкий спектр интегрированных знаний из различных областей естествознания и гуманитарных дисциплин. Например, сведения о железе содержат в себе историческую хронику освоения человеком железа, данные о его географическом местонахождении на планете Земля и факты обнаружения элемента в космосе, информацию о содержании в кровеносной системе в составе гемоглобина и др.

3. Школьники осуществляют поиск иллюстративного материала: отбирают для своего текста фотоматериалы Интернет-ресурсов или собственные фотографии, обрабатывают их в программах PhotoShop и создают графику и рисунки на компьютере с помощью программ Paint, Corel Photo-PaintsX3 Image, Corel DrawX3 Graphic, Microsoft Office Excel. Фотоматериалы и рисунки, диаграммы и схемы наряду с текстовым материалом являются важными компонентами личного ученического мультимедийного ресурса. Для построения схем, таблиц и диаграмм в программе Microsoft Office Excel учащиеся используют свои познания в математике, черчении и рисовании. Школьники продумывают дизайн творческих проектов, учитывая эстетические и эргономические требования к мультимедийному продукту.

4. Учащиеся монтируют видеофрагмент фильма из собственноручно полученных кадров видеосъемки эксперимента, используя программу Windows Move Marker или уже готовый видеофрагмент, и включают его в презентацию. Каждый эксперимент представляет

собой режиссерскую работу, игру актеров и мастерство стилистов, действующих в строгом соответствии с необходимыми правилами техники безопасности. Сочетая звуковое сопровождение и музыку с помощью специальных программ, учащийся добавляет аудио файлы к видеофрагментам и фотоматериалам презентации.

5. Готовый текст, созданный с помощью программ Microsoft Office Word и Microsoft Office Excel с рисунками и фотоматериалами, учащиеся монтируют в динамичную мультимедийную презентацию, выполняемую с помощью программы Microsoft Office PowerPoint, и дополняют настраиваемыми анимационными эффектами. Тщательно проверяют орфографию и пунктуацию текста, проводят его редактирование и форматирование. Мы предупреждаем учащихся о необходимости использования только авторского текста или наличия активной ссылки на источник цитаты или фото- и видеоматериалов.

6. Экспертный совет из старшеклассников проверяет готовый продукт на отсутствие плагиата, тем самым приучая младших школьников к правовой культуре в области защиты интеллектуальной собственности.

7. Информацию о веществах учащиеся дополняют публикацией на бумажном носителе с помощью функций программы Microsoft Office Publisher, что позволяет составить бумажную версию «Занимательной энциклопедии химических веществ» в сжатой форме и использовать ее для работы на занятиях.

Таким образом, школьники учатся работать с компьютерными программами и сетью Интернет, техническими средствами: принтером, сканером, используют цифровую аппаратуру – фотоаппарат и видеокамеру, учатся по гиперссылкам быстро и качественно находить информацию с помощью поисковых систем Google, Yandex и др.

В результате работы с клавиатурой компьютера у школьников развивается тонкая ручная моторика, необходимая, в том числе, для осуществления натуральных экспериментов по химии.

Активное применение ЦОР и средств ИКТ при изучении химии в системе дополнительного образования школьников способствует не только освоению химии на пропедевтическом этапе, но и

созданию ими на доступном уровне собственных ЦОР, что полезно при изучении многих школьных дисциплин. Так, презентации, видеофильмы, выполненные учащимися, используются на тех занятиях, к которым отсутствуют уже готовые ЦОР в сети Интернет. Эти авторские ЦОР также можно размещать на блогах учителя или учащихся, превращая их, таким образом, в доступный «мини-Интернет-ресурс».

Использование в учебном образовательном процессе ЦОР позволяет повысить интерес к обучению и помочь в усвоении учебного материала по химии, а так же реализует использование информационных технологий в комплексе с другими учебными предметами.

Литература

1. Волкова С.А., Пустовит С.О. Влияние современных информационных средств на качество формирования экспериментальных умений школьников по химии // Современные технологии в российской системе образования: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции. МНИЦ ПГСХА. Пенза: РИО ПГСХА, 2010. С. 31.

2. Десятирикова Л.А. Дидактические возможности использования компьютерных средств в обучении математики // Наука и школа. 2013. № 3. С. 61.

3. Карнажитская Л.А., Литвинова Т.Н. Модернизация структуры и содержания программы пропедевтического курса химии «Школа юного химика» в связи с переходом на новые образовательные стандарты // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сб. науч. тр. 59 Всеросс. научно-практич. конф. химиков с междунар. участием, г. С-Пб., 18–21 апр. 2012 г. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. С. 31.

4. Шапошникова И.А., Болгова И.В. Таблица Менделеева в живых организмах: универсальное учебное пособие по биологии, химии и экологии // М.: Бином. 2012. 248 с.

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru>

6. Применение электронных образовательных ресурсов в обучении. URL: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=527510>.

В.Т. Киселева, С.Н. Булатова, В.Р. Сулаянц, А.А. Мкртычан

*МКВ(с)ОУ «Открытая (сменная) общеобразовательная
школа № 1»,*

г. Астрахань, Россия

e-mail: Kiseleva-astr@mail.ru

Использование экологической информации на уроках естественнонаучного цикла

Зарождение жизни на планете земля произошло 4 миллиарда лет назад. Мы, люди, живем всего 200 тыс. лет. За последние 50 лет на планете произошло больше изменений, чем за все время ее существования. Человек разрушил баланс планеты Земля. Поэтому в современном сложном, многообразном, динамичном, полном противоречий мире проблемы окружающей среды (экологические проблемы) приобрели глобальный масштаб. Основой развития человечества должно стать содружество человека и природы. Человеку необходимы новые знания, новая система ценностей, которые, безусловно, нужно создавать и воспитывать с детства. С детства надо учиться жить в согласии с природой, ее законами и принципами. Задача школы состоит не только в том, чтобы сформировать определенный объем знаний по экологии, но и способствовать приобретению навыков научного анализа явлений природы, осмыслению взаимодействия общества и природы, осознанию значимости своей практической помощи природе. Сегодня общеобразовательная школа призвана заложить основу формирования личности с новым образом мышления и типом поведения в окружающей среде – экологическим.

Как известно, химия – это предмет, при изучении которого экологические аспекты можно отражать практически на каждом уроке, а также во внеурочной деятельности. При изучении любой темы можно и нужно поднимать вопросы экологии [1, 2, 3].

В процессе обучения химии в VIII–XI классах важно рассматривать проблемы защиты окружающей среды от химического загрязнения. В основу экологизации положены представления о взаимосвязи состава, строения, свойств и биологической функ-

ции веществ, их двойственной роли в живой природе; биологической взаимозаменяемости химических элементов и последствиях этого процесса для организмов, причинах нарушения биогеохимических циклов.

На завершающем этапе школьного обучения в X–XI классах создаются предпосылки для понимания таких экологических закономерностей, как цикличность и непрерывность процессов, обмен веществ между составляющими компонентами биосферы.

Особое внимание обращаем на вопросы: а) поддержания права каждого человека жить в такой природной и социальной среде, которая обеспечивала бы поддержку его достоинства, здоровья и духовного благополучия; б) вызывающие серьезную обеспокоенность за состояние окружающей среды (глобальное потепление климата, истощение стратосферного озонового слоя, кислотные дожди, накопление в почве токсичных тяжелых металлов и пестицидов, загрязнение больших территорий радионуклидами, истощение природных ресурсов планеты).

При составлении тематического планирования учитываем экологические аспекты. Например, при изучении темы «Электролитическая диссоциация веществ», особое внимание уделяем применению электролитов в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, быту, делаем акцент на механизме закисления почв, воды. Изучая окислительно-восстановительные реакции, обращаем внимание на то, что они служат источниками появления токсичных веществ в природной среде [2].

При изучении темы «Кислород. Оксиды. Горение» особое внимание уделяем озону (сильнейшему окислителю и токсиканту), сере как элементу, входящему в состав веществ – загрязнителей природной среды, оксидам серы как загрязнителям природной среды, последствиям образования сернокислотных дождей (влияние на водоемы, хвойные породы деревьев).

При изучении темы «Подгруппа азота» рассматриваем аммиак как загрязнитель окружающей среды. Положительное и отрицательное воздействие аммиака и его соединений на живые организмы. Производство аммиака как пример экологически чистой технологии. Проблемы накопления оксидов азота в атмосфере, их

участие в фотохимическом смоге, образовании кислотных дождей. Химические методы очистки газообразных выбросов, содержащих оксиды азота.

Изучая подгруппу «Углерода» знакомимся с понятием – адсорбция как одного из методов улавливания отравляющих веществ. Оксиды углерода – загрязнители атмосферы. Влияние углекислого газа на жизнедеятельность организмов; снижение фотосинтеза у растений и ухудшение дыхания у животных, человека. Отравляющее действие угарного газа. Парниковый эффект: причины возникновения, возможные последствия и пути их предотвращения. Соединения кремния как загрязнители среды обитания живых организмов.

При изучении темы «Общие свойства металлов» говорим о двойственной роли ионов металлов в природе в зависимости от их концентрации. Рассматриваем коррозию как фактор загрязнения окружающей среды. Кальций, магний – макроэлементы, входящие в состав животных и растительных организмов. Загрязнение среды обитания приводит к замене кальция на стронций в организмах человека и животных. Влияние алюминия на нервную систему человека. Отрицательное действие алюминия на дыхательную систему рыб.

Изучая «Полимеры» мы говорим о том, что производство полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида приносит немалые экологические проблемы для окружающей природной среды. Это использование различных токсичных мономеров и катализаторов, образование сточных вод и газовых выбросов, обезвреживание которых сопряжено с большими энергетическими, сырьевыми и трудовыми затратами, не всегда выполняется производителями.

В настоящее время для очистки окружающей природной среды от пластмассовых отходов активно разрабатываются два основных подхода: захоронение (хранение отходов на свалках) и утилизация.

Захоронение пластмассовых отходов – это бомба замедленного действия и перекладывание сегодняшних проблем на плечи будущих поколений. Радикальным решением проблемы «полимерного мусора», по мнению специалистов, является создание и освоение широкой гаммы полимеров, способных при соответствующих условиях биodeградировать на безвредные для живой и неживой природы компоненты.

Как отмечает О.В. Тарасова, «содержательный компонент включает в себя химические и экологические знания, умения применять их на практике в ходе решения расчетных задач, проблемных и творческих заданий, выполнения лабораторного практикума» [2, с. 10].

В заключении необходимо отметить, что существует необходимость в дальнейшей более глубокой разработке проблемы экологического воспитания школьников. Данная работа позволяет решать ряд задач: а) развития экологической этики обучающихся, ответственности в их отношениях с природой; б) эстетического, нравственного воспитания, воспитания любви к Родине; в) формирования чувства сопричастности к своему времени, личной ответственности за все происходящее вокруг.

Итак, экологическое воспитание на уроках химии необходимо для гармоничного развития школьников и является необходимой формой работы.

Литература

1. Мансуров С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: 9–11 кл.: школьный практикум. М.: ВЛАДОС, 2001. 112 с.
2. Тарасова О.В. Влияние экологического компонента содержания курса химии на усвоение учащимися системы химических знаний: автореф. дисс. канд. пед. наук. М., 2008. 19 с.
3. Шустов С.Б., Шустова Л.В. Химические основы экологии: учеб. пособие для учащихся шк., гимназий с углубл. изучением химии, биологии и экологии. М.: Просвещение, 1994. 239 с.

И.И. Круглова

*БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей»,
г. Вологда, Россия
e-mail: kruglovaii@gmail.com*

Развитие познавательной активности одаренных школьников через систему исследовательских работ по химии

Современность остро ставит вопрос о смене педагогической парадигмы и внесении в массовое сознание нового понимания сущности образовательной деятельности. *Актуальность* исполь-

звания инновационных образовательных технологий определяется тем, что в настоящее время в России идет становление новой системы образования, ориентированной на вхождение в мировое образовательное пространство; в российском образовании провозглашен принцип вариативности, который дает возможность педагогическим коллективам учебных заведений выбирать и конструировать педагогический процесс по любой модели. В этом направлении идет и прогресс образования (в том числе научная разработка и практическое обоснование новых идей и технологий).

Проблема заключается в том, что традиционные технологии обучения не способствуют удовлетворению и развитию познавательных потребностей школьников, совершенствованию их личности.

Использование развивающих образовательных технологий, в том числе исследовательских, в целостном учебно-воспитательном процессе, позволяет разрешить *противоречия* между потребностью детей в полноценном развитии способностей и организацией педагогического процесса.

БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей» является центром по работе с одаренными детьми Вологодской области. Цель его деятельности – формирование интеллектуального потенциала общества через выявление, обучение и развитие одаренных детей. В целях осуществления личностно-ориентированного подхода к детям в лицее создана система учебно-научно-исследовательской деятельности обучающихся, активно реализуемая на уроках и во внеурочное время.

Под исследовательской работой мы понимаем экспериментальную и (или) теоретическую индивидуальную деятельность учащихся, связанную с изучением явлений и свойств реальных объектов природы и техники, направленную на выявление и развитие творческих способностей детей. Ведь только творчески ориентированное образование позволит сформировать нестандартно мыслящих людей, способных эффективно работать в самых разных областях знаний независимо от их специальности.

Целью введения исследовательских образовательных технологий в лицее является определение учащимися области науки или техники в плане последующего профессионального выбора.

Достижению поставленной цели способствует решение следующих *задач*:

- формирование у обучающихся глубоких и системных знаний о строении и свойствах вещества, закономерностях протекания химических реакций; углубленная теоретическая и экспериментальная подготовка в выбранной области науки или техники;

- приобретение первоначального опыта в теоретической и экспериментальной исследовательской работе и его развитие; формирование доминирующих интересов и склонностей к исследовательской работе;

- формирование высокого уровня мыслительных операций (анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации и др.), раскованности мышления, проявляющегося в продуцировании большого количества идей, вариантов решения проблемы; переход от внешней познавательной мотивации ученика к внутренней нравственно-волевой регуляции;

- практическое освоение правил подготовки, оформления и выдачи результатов работы в виде отчета, доклада, компьютерной презентации, выступлений на конференциях.

Изучение естественных наук в лицее начинается с 5 класса. Возможность раннего обучения химии и рационального привлечения к исследовательской работе учеников среднего звена основывается на их естественном интересе к явлениям природы, к технике и необычным формам деятельности. Дети, обучающиеся в лицее, хотя и добиваются настоящих успехов в учебе, приобретают продуктивно знания, не воспринимая занятия как насилие над собой; благодаря многочисленным умениям способны заниматься самостоятельной деятельностью; умеют выделять главные сведения, необходимые для их самореализации. С раннего возраста они стремятся к познанию окружающего мира, обладают повышенной любознательностью и исследовательской активностью. При отборе содержания учебного материала мы руководствуемся положением о том, что формирование понятий более успешно идет в ходе предметно-манипулятивной деятельности, поэтому опора в изучении курса химии делается на лабораторные и практические занятия. В курсе «Начала химии» для 5 класса, рассчитанном на

1 час в неделю, из 34 уроков в год на 19 проводятся практические занятия, на остальных обязательным элементом являются лабораторные работы.

Исследовательские технологии активно используются и во внеурочное время. Возможность проведения учебно-научно-исследовательских работ обусловлена наличием в лицее химической лаборатории, имеющей хорошую вентиляционную систему, оснащенную необходимыми реактивами и оборудованием. В деятельности обучающихся реализуются этапы, характерные для исследований в научной сфере: постановка проблемы, изучение теории, связанной с выбранной темой, выдвижение гипотезы исследования, подбор методик и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, собственные выводы.

Исследовательская работа учащихся начинается с выбора темы, постановки проблемы исследования. Образовательный уровень учеников 5–7 классов позволяет рассматривать их в плане исследовательской работы как чистый лист; при этом ученика можно заинтересовать темой любого направления, для которой у руководителя имеются экспериментальные возможности. Для поддержания интереса к исследовательской работе мы поощряем собственные предложения учащихся по выбору тем и осознанный выбор тем из предлагаемого перечня.

При самостоятельном выборе тем учеников обычно привлекает не существо работы, а ее внешнее оформление, солидность и эффективность приборов, экспериментальной установки. Предпочтение отдается работам с видимыми эффектами, а также работам, дающим результат за определенный период. Для учеников средней ступени нежелательными являются длительные, однотипные работы с отдаленным получением результатов. Наибольший интерес вызывают те, у которых ожидается близкий результат, хотя бы промежуточный.

Так, ученикам традиционно интересны по химии работы по выращиванию кристаллов, где исследуется растворимость веществ в воде, влияние внешних условий на процесс роста кристаллов (влияние температуры раствора и внешней среды, концентрации раствора, света, факторов времени, движения воздуха и др.). Часто

ученикам становятся интересны вопросы, изучаемые на уроках. Так, в 5 классе лица на уроках химии процесс познания окружающего мира прослеживается на примере наблюдения за горящей свечой и проведения экспериментов со свечой. Ученики, заинтересовавшись этой работой, придумывают массу ситуаций, способствующих более глубокому изучению данного процесса, а в целом – познанию окружающего мира.

После того, как выбрана тема, формулируются гипотезы. Затем идет кропотливая работа по сбору данных (накоплению фактов, наблюдений, доказательств), их анализ, синтез, обобщение. В процессе всего выполнения работы ученик ведет рабочий журнал, затем составляются отчет и тезисы доклада на конференцию. Для выступления школьник готовит иллюстративный материал в виде коллекций, компьютерных слайдов и презентаций. Обучающиеся 5–7 классов в течение учебного года выступают на 3-х конференциях, после завершения работы по каждому из предметов (математике, физике, химии). На конференциях присутствуют, кроме лицеистов, руководители работ, другие учителя, родители, и все желающие. В конце учебного года проводится общелицейская конференция, на которую выносятся доклады, содержащие элементы научной новизны.

Занятия исследовательской работой учат умению критически мыслить, анализировать ситуацию, принимать ответственные решения, планировать свои шаги – все эти качества не только должны быть присущи каждому профессиональному исследователю, но необходимы любому члену открытого гражданского общества. Школьники убеждаются, что научные знания добываются из эксперимента; эксперименту можно учиться на любом уровне имеющихся у экспериментатора знаний; через эксперимент прививается уважение и интерес к теоретическому материалу предмета. Формируются навыки индивидуальной и коллективной исследовательской работы. Учебное познание сближается с научным познанием путем введения в последний гипотезы, как формы научного мышления.

Литература

1. Лисичкин В.Г., Коробейникова Л.А. «Годитесь ли вы в химики?» М.: Академкнига, 2003.

2. Рабочая концепция одаренности / под ред. Д.Б. Богоявленской. М., 2003.

3. Концепция общенациональной системы выявления и поддержки молодых талантов, утвержденная Президентом Российской Федерации 03 апреля 2012 // <http://президент.рф/news/14907>

Т.П. Кустова

*ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет»,
г. Иваново, Россия
e-mail: kustova_t@mail.ru*

Исследовательская работа школьников как важная составляющая профильной подготовки по химии

На протяжении ряда лет на биолого-химическом факультете ИвГУ работает профильная школа «Химия для любознательных» для учащихся 8–11 классов г. Иванова. Во время школьных каникул (осенних, зимних и весенних) в течение 3–4 полных учебных дней учащиеся проходят углубленную подготовку по химии, включающую теоретические занятия и лабораторный практикум. Занятия проводят ведущие преподаватели факультета – доктора наук, профессора и кандидаты наук, доценты. Такое общение позволяет выявить ребят, заинтересованных в выполнении исследовательских работ по химии в рамках научных направлений кафедр. В качестве соруководителей исследовательских работ школьников выступают студенты старших курсов – бакалавры, специалисты и магистры, для которых такого рода взаимодействие с учащимися общеобразовательных школ является хорошей педагогической практикой. Как показал наш опыт, результатом сотрудничества вузовских преподавателей, студентов и школьников становятся достойные исследовательские работы, которые с успехом докладываются на серьезных научных конференциях (например, на VI Всероссийской молодежной школе-конференции «Квантово-химические расчеты: структура и реакционная способность органических и неорганических молекул», Иваново, 2013) и занимают призовые места в конкурсах.

Благодарим за финансовую поддержку нашей работы Фонд Дмитрия Зимина «Династия» (проекты № P11-044 и № P13-055) и Центр развития детской одаренности г. Иванова.

В.Н. Линник

*УО «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь
e-mail: vassilylinnik@gmail.com*

Подготовка учеников общеобразовательных школ к олимпиадам по химии высокого уровня

Анализ задач, предлагаемых на различных олимпиадах за последние 10–15 лет, позволяет сделать следующее заключение: уровень заданий таков, что для успешного решения необходимы знания по дисциплинам, изучаемым в вузах. Подготовка участника последнего этапа национальной олимпиады (не важно – России, Украины или Беларуси), а также Менделеевской или Международной олимпиады, сродни подготовке спортсмена, планирующего поездку за медалями на Олимпиаду или Чемпионат мира. Без привлечения высококвалифицированных преподавателей вузов эта задача практически не решается.

Подготовка к олимпиаде по химии складывается из двух составляющих. Первым и важнейшим блоком является теоретическая подготовка. По объему знаний ученик 10–11 класса, претендующий на высокое место на заключительном этапе национальной олимпиады должен приблизительно соответствовать выпускнику химического факультета ВУЗа и превосходить его в общей эрудиции. Для того, чтобы в этом убедиться, достаточно почитать условия задач, к примеру, Всероссийских, Менделеевских или Международных олимпиад по химии последних лет [1–3].

Второй блок – практика. Доля практического задания в различных олимпиадах составляет от 20 до 40 % от общей суммы баллов. Ученик, не умеющий работать руками, не может претендовать на высокое место в итоговом протоколе. На сегодняшний день реаль-

ность такова, что материально-техническое оснащение подавляющего большинства школ совершенно недостаточное для подготовки ученика к выполнению практического задания на олимпиаде. Низкий уровень практической подготовки отмечают многие преподаватели вузов, в том числе и преподаватели кафедры химии и ТПНГ УО ПГУ [4].

В Новополоцке городской отдел образования успешно использует следующую схему работы с одаренными детьми. На базе лучших учреждений образования, учащиеся которых стабильно показывают высокие результаты на олимпиадах различного уровня, организована школа «Путь к Олимпу», в которой с учениками целенаправленно занимаются лучшие учителя-предметники города, а также привлекаются к работе преподаватели Полоцкого государственного университета. Подготовку школьников к олимпиадам по химии проводит автор статьи, чей опыт по работе с одаренными школьниками предлагается Вашему вниманию.

Подготовка по химии в школе «Путь к Олимпу» начинается в 9 классе, хотя были случаи, когда на занятия приходили и ученики 8 класса. Автором разработана программа теоретических занятий, рассчитанная на три года, а также годовой план лабораторных работ. В конечном итоге предполагается, что способный ученик, пройдя все этапы подготовки, способен завоевать диплом на заключительном этапе Республиканской олимпиады по химии, который дает право поступления в любой вуз Республики Беларусь на химическую специальность без сдачи вступительных экзаменов.

В теоретической подготовке упор делается на те темы, которые либо в школе не изучаются вообще, либо по причине нехватки времени или особой сложности не могут быть донесены учителями до детей в понятной и доступной форме.

На первом году обучения рассматриваются следующие разделы:

- «Строение вещества» в самом широком смысле, включая строение атома, радиоактивность, химическая связь, элементы кристаллохимии, газовые законы, межмолекулярное взаимодействие, строение комплексных соединений;

- «Растворы» (коллигативные свойства растворов, гидролиз, расчеты протолитических равновесий, комплексообразования,

растворимости, комбинированные равновесия в водных растворах, особенности неводных растворов);

- «Электрохимия» (написание ОВР с участием органических и неорганических веществ, ионно-электронный метод расстановки коэффициентов в ОВР, расчеты потенциалов электродных систем, ЭДС гальванических элементов, электролиз растворов и расплавов);
- «Закономерности протекания химических реакций» (формальная кинетика, химическая термодинамика и химическое равновесие).

Первый год подготовки является ключевым в данной системе подготовки. Он закладывает основу для понимания материала, который будет рассматриваться дальше. В этот период в сознании учеников ломаются многие стереотипы, сформированные в школе. Даже очень толковые абитуриенты, не участвовавшие в олимпиадах, уверены, что гибридизации подвергается только атом углерода, метод электронного баланса годится для расстановки коэффициентов в реакциях с участием только неорганических соединений, а просьба нарисовать структурную формулу ортофосфорной кислоты и определить геометрическую форму молекулы вызывает тихую панику, хотя структурную формулу 4-аминобензойной кислоты рисуют без затруднений.

На втором году обучения изучается неорганическая химия, включая классификацию неорганических соединений, различные теории кислот и оснований, генетическую связь между различными классами неорганических соединений, более глубоко изучается строение комплексных соединений, химические свойства элементов и соединений в тесной связи с Периодическим законом. Параллельно ученики решают большое количество задач на определение неорганических веществ, неорганический синтез. При обучении постоянно актуализируется материал первого года, в частности именно в этот период рассматриваем задачи на расчет энергии кристаллических решеток по циклу Борна-Габера (связь с термохимическими расчетами) или использование метода МО ЛКАО для описания строения простейших молекул, радикалов или ионов (химическая связь).

На третьем году обучения изучается органическая химия, включая классификацию органических соединений, номенклату-

ру, изомерию, генетическую связь между различными классами органических соединений, механизмы химических реакций, свойства металлоорганических соединений, химические свойства органических веществ, органический синтез, основы ретросинтетического анализа, химию синтетических полимеров и биополимеров. Основной тип решаемых задач – задачи на определение формулы или структуры соединения, а также органический синтез.

Непосредственно перед олимпиадами с учениками, которые претендуют на высокие места, в индивидуальном порядке на примере задач рассматриваем элементы квантовой теории строения атомов и молекул, спектроскопию органических соединений (ИК, УФ, ЯМР), масс-спектрометрию, хроматографию, элементы коллоидной химии и ряд других вопросов.

Этот план подготовки находится в некотором несоответствии со школьной программой. Часто приходится рассматривать вопросы, еще не изученные на уроках в школе. Но я считаю, и мне удалось убедить в этом школьных учителей, что школьная программа к олимпиадам не имеет никакого отношения, и что кругозор олимпиадника должен быть гораздо шире, нежели это прописано в министерской программе. Опыт работы показывает, что заинтересованные школьники без особых проблем воспринимают достаточно сложный материал. Ученики 9-х классов, не смущаясь, рассчитывают значения рН растворов или находят энергию активации реакции, хотя логарифмы по школьной программе им еще изучать только через два года.

Вместе с тем, занятия в школе «Путь к Олимпу» не призваны служить заменой базового школьного образования. Без школьного учителя, формирующего интерес к предмету и закладывающего базовые знания, никакие последующие успехи невозможны. Ученик без прочных знаний в рамках школьной программы, не умеющий решать основные типы задач, совершенно не способен усваивать более сложный материал. Занятия в школе «Путь к Олимпу» направлены на дальнейшее уточнение, развитие и углубление школьных знаний. В первые два месяца занятий происходит основной отсев обучаемых – в среднем до 60 % от первоначальной численности.

Практическая подготовка осуществляется на базе учебных лабораторий кафедры химии и ТПНГ УО ПГУ. В основном она ориентирована на решение экспериментальных аналитических задач. Ученики на лабораторных занятиях изучают основы дробного и систематического качественного анализа катионов и анионов, тест-методы определения отдельных классов органических соединений, классический количественный анализ – титриметрию и гравиметрию, хроматографические методы разделения веществ, включая бумажную хроматографию и ТСХ на закрепленном слое, а так же работу на простейших приборах – фотоэлектроколориметре, рефрактометре, поляриметре, иономере.

Непосредственно перед олимпиадами автором совместно с лаборантом готовятся практические работы, аналогичные олимпиадным заданиям прошлых лет. Ученики получают условия задачи, листы ответов, они не могут консультироваться между собой и обращаться с вопросами к преподавателю или лаборанту, т.е. находятся в условиях даже более жестких, чем на практическом туре олимпиад, поскольку лимит времени составляет 2–2,5 часа вместо обычных 4 часов на выполнение задания на олимпиаде. Такие занятия позволяют повысить психологическую устойчивость школьников. Все ученики, прошедшие олимпиады, отмечали, что если перед теоретическим туром испытывали сильное волнение, то во время практики не волновались. Это позволяет получать на экспериментальном туре олимпиады максимальный результат.

За 7 лет работы школы «Путь к Олимпу» по химии через нее прошли более 50 учеников, которыми завоеваны:

- III тур (областной) Республиканской олимпиады – 14 дипломов III степени, 10 дипломов II степени и 5 дипломов I степени;
- IV тур (заключительный) Республиканской олимпиады – 6 дипломов III степени, 1 диплом II степени и 1 диплом I степени;
- Международная Менделеевская олимпиада по химии 2009 г. – серебряная медаль.

Ясно прослеживается положительная динамика участия школьников в олимпиадах. По мере взросления при переходе от 9 к 11 классу у большинства учеников повышается итоговое место и качество дипломов.

Таким образом, успешное выступление учеников на олимпиадах высокого уровня невозможно без поддержки и участия в подготовке преподавателей ВУЗов. Сотрудничество средней и высшей школы в этом вопросе должно быть не эпизодическим, а носить системный и долговременный характер.

Литература

1. Лунин В.В., Ненайденко В.Г., Рыжова О.Н., Кузьменко Н.Е. Химия XXI века в заданиях Международных Менделеевских олимпиад. М.: Изд. МГУ, Наука. 2006. 384 с.
2. Sirota A. The competition problems from the international chemistry Olympiads. Vol.1. IUVENTA. 2008. Bratislava, Slovakia. 408 p.
3. Sirota A. The competition problems from the international chemistry Olympiads. Vol.2. IUVENTA. 2009. Bratislava, Slovakia. 734 p.
4. Галушков П.А., Молоток Е.В. Об опыте проведения экспериментальных туров областной олимпиады по химии. Хімія: проблеми викладання. 2003. № 2. С. 38–40.

Л.Р. Маннанова

*МБОУ «Нижнеметескинская СОШ»,
Арский муниципальный район Республики Татарстан, Россия
e-mail: mannan75@mail.ru*

Инновационные технологии в преподавании химии

В настоящее время, когда педагогическое сообщество обсуждает стратегические направления развития общего образования и формирование принципиальной новой системы, ключевой характеристикой которой становится формирование творческих компетентностей учащихся, результативность образовательного процесса определяют педагогические технологии. Современный образовательный процесс немислим без поиска новых, более эффективных технологий, содействующих развитию творческих способностей обучающихся.

Содержание школьной программы по химии в значительной степени способствует запоминанию изучаемого материала уча-

щимися, однако не всегда развивает творческую мыслительную деятельность. Перед учителем химии на протяжении всего образовательного процесса встанёт проблема развития творческих способностей учащихся и формирования у них компетентностей.

Развитию творческих способностей способствует технология проблемного обучения. Ниже обозначены проблемные вопросы, рассматриваемые нами в ходе изучения органической химии в зависимости от темы урока (табл. 1).

Таблица 1

Проблемное изучение органической химии

Тема	Проблема
Теория химического строения	Состав органических соединений C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} . Какова валентность углерода в них? (Обычные представления о валентности приходят в противоречие с составом соединений)
Ароматические углеводороды	Исходя из структурной циклической формулы бензола, которую предложил Кекуле, назовите реакции, которые будут характерны для данного вещества (демонстрация опытов взаимодействия бензола с бромной водой и перманганатом калия). Бензол с ними не реагирует. В чем причина данного противоречия? (Противоречие между строением молекулы (формулой Кекуле) и свойствами).
Многоатомные спирты	Отличаются ли по свойствам спирты, содержащие несколько групп, от спиртов, имеющих в своем составе одну гидроксильную группу? (Опыт взаимодействия глицерина с основаниями приводит к противоречию: учащимся известно, что одноатомные спирты при нормальных условиях не реагируют с основаниями)
Глюкоза	Формула глюкозы $C_6H_{12}O_6$. Какие функциональные группы имеются в ее строении? Если в молекуле глюкозы имеется альдегидная группа, то почему она не реагирует с фуксинсернистой кислотой?
Аминокислоты	Какие свойства можно предположить у вещества строения $NH_2 - CH_2 - COOH$? Как действует раствор этого соединения на индикатор?

В своей педагогической практике, наряду с методом проблемного обучения, использую информационные технологии. Использование данных технологий в курсе химии значительно поднимает уровень обученности при низкой мотивации учащихся. Одним из достоинств ИКТ технологий, является повышение качества обу-

чения за счет новизны деятельности, интереса к работе с компьютером. Кроме того, компьютерные технологии позволяют создать условия для работы ребят в индивидуальном темпе, комфортном режиме не только для сильных и хорошо успевающих по предмету учащихся, но и для ребят со слабым знанием предмета, так как позволяют создать ситуацию успеха. Центром деятельности становится ученик, который исходя из своих индивидуальных способностей и интересов, выстраивает процесс познания. Учитель часто выступает в роли помощника, консультанта, поощряющего оригинальные находки, стимулирующего активность, инициативу и самостоятельность.

Считаю, что данные технологии позволяют создать условия для формирования мотивации, развития индивидуальных способностей, активизируют познавательный интерес, и как следствие – повышается эффективность обучения.

Невозможно перечислить всех возможностей, предоставляющих учителю использование универсальных информационных технологий. Это и оформление различной документации, составление инструктивных карточек или карточек для контроля знаний, таблиц, диаграмм, различных презентаций. Все это позволяет экономить время учителя, уплотняет урок и делает его интересным, позволяет реализовывать дифференцированный подход к обучению. В своей практике стараюсь эффективно использовать цифровые предметно-методические материалы, предоставленные в рамках Общероссийского проекта «Школа цифрового века». Актуальным становится создание пособий по разным темам, с учетом индивидуальных особенностей своих учеников. Появляется возможность использования их на разных этапах урока, для фронтальной или индивидуальной работы учащихся, для самостоятельной работы вне урока, для ликвидации пробелов, или для самостоятельной работы сильных учеников на уроке, накопления опыта решения элементарных задач, дистанционного обучения учеников.

В своей работе для создания пособий, наряду с другими программами, использую широко известную программу PowerPoint. Она проста в применении, позволяет создавать разнообразные интерактивные пособия: тренажеры, обучающие игры, задачки

и словари и даже целые образовательные модули. Использование иллюстраций в таких пособиях дает дополнительную возможность для запоминания материала учениками «визуалами». По статистике только 5% учащихся – аудиалы, т.е. хорошо воспринимают информацию с помощью слуха. Поэтому многие дети испытывают трудности при ответах на вопросы или решении задачи просто потому, что не видят перед глазами ее условия или не могут представить себе совокупность упомянутых в ней предметов. Кроме того, иллюстрации, используемые для создания пособия, прекрасно дополняют рисунки учебника, что повышает наглядность урока, делает пособие незаменимым, при объяснении нового материала, помогает понять сложный материал в случае самостоятельного его изучения ребенком. Педагог может создать ресурс специально для урока обобщения и систематизации знаний учащихся, когда важно не только систематизировать знания и умения учащихся, но и акцентировать внимание на важнейших моментах изучаемой темы, необходимых для восприятия последующих тем или курсов химии, для создания целостной картины. Учитель при этом может компактно собрать большой материал многих параграфов в одном пособии. Педагог может создавать многофункциональное пластичное пособие, которое может быть использовано как для фронтальной работы класса при наличии одного компьютера в классе, так и для индивидуальной работы каждого ученика с этим же пособием.

Самостоятельная работа ученика с такими пособиями повышает активность учащихся, позволяет работать в индивидуальном, комфортном темпе. Для школьников такая работа создает ситуацию успеха, а учитель может довести до автоматизма навыки и активизировать мыслительную деятельность, что очень важно для подготовки ребят к итоговым тестированиям. Интересен тот факт, что ребята всех возрастов с удовольствием работают с тренажерами или другими пособиями как на своих рабочих местах, так и у доски.

Таким образом, мультимедийные технологии могут быть использованы для: объявления темы; сопровождения объяснения учителя; информации; контроля знаний. Применение в работе ИКТ позволило мне повысить интерес к предмету и эффективность обучения. Показателем этого, может служить активизация

познавательного интереса учащихся на уроках и вне урока. Применение на уроках инновационных образовательных технологий существенно повышает мотивацию учащихся к изучению химии и качество обученности детей. А это в дальнейшем создаёт прочную базу для подготовки к таким формам независимой аттестации, как ГИА, ЕГЭ.

¹О.С. Мартыненко, ²М.А. Ахметов

¹МБОУ «СОШ № 6 им. И.Н. Ульянова»,

²ОГБОУ ДПО УИПКПРО,

г. Ульяновск, Россия

e-mail: fluere@ya.ru, maratak@ya.ru

Из опыта применения контекстных задач на уроках химии

*Чтобы переваривать знания,
надо поглощать их с удовольствием.*

А. Франк

«Химия – нелюбимый предмет российских школьников» – именно к такому выводу пришел Исследовательский центр рекрутингового портала [2]. Её не жаловали 34% опрошенных: «Не любила химию и физику. Я больше уважаю гуманитарные предметы, особенно иностранный язык»; «Неинтересный предмет»; «Занудные преподаватели»; «Никогда не понимала химию», – комментируют респонденты свой выбор.

Результаты выполнения международного теста выявили низкий уровень естественнонаучной грамотности российских учащихся, не соответствующий основным требованиям, сформулированным ведущими специалистами мира в области школьного естественнонаучного образования, которые были реализованы в исследовании PISA [1]. В итоге Россия находится на 34–38 месте по естественнонаучной грамотности (диаграмма 1).

В результате анализа рейтинга стран по версии PISA можно сделать вывод, что возглавляют эти рейтинги быстро развивающи-

еся страны Юго-Восточной Азии и предположить, что их экономические успехи связаны, в том числе, с уровнем естественнонаучной грамотности учащихся этих стран. В этой связи в российском школьном курсе химии необходимо сделать акцент на решении контекстных задач. Контекстные задачи позволяют связать знания по химии с повседневной жизнью, а научную терминологию – с бытовой; научить работе с текстами; использовать индивидуальную, парную и групповую формы работы; повысить мотивацию учащихся к изучению химии; подготовить учащихся к выполнению заданий международного исследования PISA и тем самым поднять уровень естественнонаучной грамотности.



Диаграмма 1. Динамика изменения уровня естественнонаучной грамотности учащихся России в исследованиях PISA 2000–2012 гг.

Применяемые контекстные задачи должны быть строго отобраны в соответствии с требованиями: 1) соответствовать содержанию конкретного урока; 2) иметь химический метод решения, а не логический; 3) иметь ограниченное время на решение либо представлять собой серию задач, объединенных общей темой для выстраивания контекстного урока. Например, предложенные две контекстные задачи позволяют организовать познавательную деятельность по теме «Щелочи, их свойства и способы получения» в 8 классе. В ходе урока учитель вводит понятие тривиальной номенклатуры и термины «известковая вода» и «гашеная известь»,

уже известные ученикам из курса биологии. Постановка проблемы в первой задаче напрямую связана с ранее проведенной школьниками практической работой по анатомии.

Первая задача. Трем группам учащихся для проведения урока биологии было поручено приготовить известковую воду. Первая группа приготовила известковую воду, растворением оксида кальция в воде с последующим фильтрованием раствора. Вторая группа растворяла в воде гидроксид кальция, и для получения известковой воды ей также пришлось прибегнуть к фильтрованию. Третья группа справилась с заданием значительно быстрее, так как известковая вода была получена без фильтрования. Вопросы: 1. Почему при приготовлении раствора первой группой полученный раствор стал горячим? 2. Почему первой и второй группам пришлось фильтровать раствор известковой воды? Можно ли было этим группам обойтись без фильтрования? 3. Какой метод получения известковой воды был выбран третьей группой. Как получилось так, что ребятам третьей группы не пришлось фильтровать? 4. Проверьте сделанные вами предположения на практике.

Вторая контекстная задача описывает химические свойства щелочей. Двум соревнующимся бригадам, незадолго до окончания рабочего дня было поручено приготовить штукатурный раствор на основе негашеной извести и выполнить оштукатуривание помещения. Для получения рабочей смеси нужна, как известно, гашеная известь. Процесс приготовления гашеной извести требует некоторого времени, поэтому первая бригада решила перед окончанием рабочего дня приготовить раствор, чтобы на следующий день сразу приступить к оштукатуриванию. Вторая бригада отложила приготовление гашеной извести наутро. Вопросы: 1. Какой бригаде не удалось осуществить оштукатуривание стен. Почему? 2. Составьте уравнение химической реакции, благодаря которой осуществляется «схватывание» штукатурки. 3. Опытные мастера определяют окончание «схватывания» штукатурки по внешним признакам. Можно ли определить это химическим путем – с помощью индикатора (фенолфталеина)?

Контекстные задачи позволяют изменить характер преподавания химии. Для этого учитель должен таким образом поставить

вопросы и организовать их решение, чтобы: а) он не являлся передатчиком знаний, а становился партнером учащихся в решении задачи, способствуя их саморазвитию в процессе обучения; б) при парной и групповой формах работы формировались химические и коммуникативные компетенции; в) урок становился содержательнее, интереснее, повышая мотивацию учащихся к изучению химии.

Литература

1. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (2012 г.) URL: http://www.centeroko.ru/pisa12/pisa12_res (11.01.2014).
2. Химия – нелюбимый предмет российских школьников. URL: <http://www.innov.ru/news/2011/09/01/6/> (дата обращения: 11.01.2014).

¹Г.Д. Маслова, ²И.Н. Маслов

¹*МБОУ «Татарско-русская СОШ № 34» Московского района,*
²*ЧОУ ВПО «Институт экономики, управления и права»,*
г. Казань, Россия
e-mail: maslovastar@rambler.ru, ig-mas@mail.ru

Дополнительное образование как метод подготовки к ГИА и ЕГЭ

Многие школьники – будущие абитуриенты не умеют внимательно прочитать химический текст, четко ответить на вопросы, интерпретировать химическую информацию, использовать практические умения, отсутствует у школьников пространственное воображение. Они не в состоянии находить примеры химических явлений, близких к действительности, и т.п. Расхождения между результатами школьного обучения и практикой обучения в высшем учебном заведении настолько велики, что технический вуз сегодня не в состоянии качественно подготовить компетентного специалиста.

Современный этап общественного развития характеризуется стремительно разворачивающимися инновационными процессами, изменяется взгляд на место и роль человека в инновационно

развивающемся обществе. С позиций новой социокультурной парадигмы личность рассматривается как активный субъект, способный к творческой преобразовательной деятельности в самых различных областях. В многочисленных исследованиях [1–4] отмечается, что в меняющемся мире система образования должна формировать такое качество, как профессиональный универсализм – способность менять сферы и способы деятельности. Сегодня востребован специалист, который может работать в команде, может принимать самостоятельные решения, инициативный, способный к инновациям. Это означает, что в современном социуме должен тщательно усилиться креативный характер образования.

На этапе приобретения знаний происходит восприятие входящей информации, как абстрактного объекта (образа), извне и во время обучения, предварительное распознавание и понимание воспринятого материала, т.е. сопоставление значений изучаемых понятий, имеющихся в памяти обучаемого и воспринимаемых от преподавателя. Важно понимать, что человек может воспринимать информацию фрагментарно. Особенность кратковременной памяти такова, что не каждый может удержать совокупность предложенных фрагментов в том виде, в каком была предложена слушателям. Поэтому наиболее приемлем путь закрепления новых значений изучаемого материала в виде комбинации значений и смыслов, обращение слушателей к невербальному опыту различных информационных источников (интернет, публикации, конференции, семинары и др.). Для перевода значений, объединенных в смысловые единицы, во внутренний опыт обучаемого как единое целое, преподавателю необходимо сконструировать целостный и осмысленный образец изучаемого предмета, соединяя аудиторные (основные и дополнительные) занятия и самостоятельную работу.

Особенности дополнительного образования школьников – ориентация на индивидуальные интересы, потребности и способности ребенка. Иначе, учебно-воспитательный процесс строится с учетом индивидуальных особенностей учащихся, создавая условия для развития разных групп школьников (одаренных, с различными нарушениями здоровья, с отклоняющимися формами социального поведения и т.п.). Ориентация на способности проявляется

и в уровнях подготовки к ГИА и ЕГЭ: предусматривается возможность индивидуальных темпов освоения программного материала, его содержания – от ознакомительного уровня до творческой самореализации в избранном направлении. Специфической особенностью дополнительного образования выступает его практическая основа, которая выражается в решении учащимися важных задач по химии. Они имеют возможность разобрать конкретный пример, приобрести личный опыт в многочасовых марафонах при решении задач, с организацией тестовых экзаменов. Обретение такого разнообразного опыта учащимися происходит в различных формах учебной и внеучебной деятельности учебно-дополнительных занятий (индивидуальные занятия, конкурсы, научно-практические конференции и др.). Научно-методическое обеспечение дополнительных занятий строится на базе современных информационно-диагностических технологий, использовании компьютерной техники. Нами выбрана трёхуровневая оценка тестовых заданий по проверке успеваемости по темам, которая дает количественную характеристику как уровня достижений школьника по конкретному предмету, так и общего развития. Используется умение учащегося применять знания в нестандартной ситуации, находить способ построения и решения поставленной задачи, сравнивать правильные и неправильные ответы.

Программное обеспечение позволяет определить рейтинг уровня знаний каждого ученика (определяется после компьютерной обработки результатов тестирования по химии). В соответствии с методикой расчёты выполняются для отдельного ребёнка, класса и всей школы. На каждом уровне оценки знаний, начиная с индивидуального для каждого учащегося, заканчивая общим по школе, идет анализ динамики всех показателей, выданных компьютером. Отслеживая тестированием динамику уровня знаний, осуществляем педагогический мониторинг каждого учащегося. Без этого невозможно интеллектуальное развитие и качественная подготовка к ГИА и ЕГЭ.

Литература

1. Асмолов А.Г. Дополнительное образование как зона ближайшего развития образования в России. От традиционной педагогики к педаго-

гике развития // Теория и практика дополнительного образования. 2007. № 1. С. 8–10.

2. Лебедев О.Е. Компетентностный подход в образовании / Школьные технологии. 2004. № 5. С. 3–12.

3. Троянская, С.Л. Развитие общекультурной компетентности студентов средствами музейной педагогики: На примере подготовки будущих педагогов: автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Удмурт, гос. ун-т. Ижевск, 2004.

4. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. М.: Изд-во МГУ, 2003.

Н.С. Моторыгина

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: moto-nata@mail.ru*

Роль школьного эксперимента в формировании естественнонаучных компетенций

В России утверждены федеральные государственные стандарты основного общего образования (5–9 классы), ведется работа по содержанию образовательных программ. Все это кардинально меняет подходы к естественнонаучному образованию школьников и химическому в том числе.

Анализ литературных данных [2, 3, 4] показал, что школа XXI века должна учитывать как групповые потребности, так и индивидуальные интересы личности. Активное внедрение групповых занятий формирует в учениках способность критически оценивать свои действия, творчески подходить к работе. Индивидуальная работа, в свою очередь, дает возможность школьнику познавать мир и учиться на своих ошибках. В целом происходит постепенный отход от заучивания химического материала к вовлечению ребенка в деятельность. Это непростой, длительный процесс. В условиях резкого сокращения учебных часов на изучение химии и уменьшения количества, проводимых исследовательских лабораторных ра-

бот возникают негативные предпосылки в области формирования естественнонаучных компетенций в целом.

Для успешного усвоения химической информации необходимо увеличение практической составляющей учебного процесса (лабораторных опытов по химии). При этом лабораторные работы необходимо сделать максимально простыми, безопасными, чтобы можно было повторить их дома, а самое главное – связанными с жизнью. Внесение данных изменений возникло еще и потому, что XXI век – век информации и дети уже в 6 классе интересуются «Почему поднимается тесто?» или «Как переваривается пища?» Необходимость связать опыты с жизнью возникает еще и потому, что ученик, который уже начал изучать химию в школе может объяснить ход лабораторной работы и что он видит, а вот связать процесс с жизнью не может.

Приведем примеры соответствующих лабораторных работ, которые могли бы использоваться в школьной практике для формирования естественнонаучных компетенций у учащихся среднего звена.

Лабораторная работа 1. *Требуется:* пластиковая бутылка, 150 мл горячей воды, дрожжи, сахар, чайная ложка, воздушный шарик.

Ход опыта. 1. Насыпьте в бутылку три чайные ложки сухих дрожжей и две ложки сахара. 2. Медленно подливайте теплую воду. 3. Наденьте шарик на горловину бутылки и подождите полчаса.

Наблюдайте результат: жидкость начинает пениться, шарик надувается.

Объяснение явления. Дрожжи представляют собой микроскопические грибы, которые питаются сахаром и выделяют углекислый газ (двуокись углерода). Многочисленные пузырьки этого газа поднимаются на поверхность (поэтому жидкость пенится) и надувают шарик.

Лабораторная работа 2. *Требуется:* две стеклянные банки, два сваренных яйца, обычное моющее средство, биологически активное моющее средство с ферментами, теплая вода, чайная ложка, фломастер, две этикетки.

Ход опыта. 1. Насыпьте в одну банку чайную ложку обычного, а в другую – ложку биологически активного моющего средства.

2. Наклейте на обе банки этикетки.
3. Налейте в обе банки теплой воды и хорошо встряхните их для растворения моющего средства.
4. Положите в каждую банку очищенное крутое яйцо и поставьте их на несколько дней в теплое место, только не на огонь.

Наблюдайте результат: в банке с обычным моющим средством яйцо остается без изменений, в банке с биологически активным – изменило свой вид.

Объяснение явления. Биологически активное моющее средство содержит ферменты. Они действуют на поверхность яйца как мыло на грязные пятна. Наш организм тоже вырабатывает ферменты. Они расщепляют пищу, которую мы едим, и помогают ее переваривать.

Несомненным плюсом данных лабораторных работ является и то, что они имеют межпредметный характер (химия – биология), демонстрируя единство органического мира и необходимость его изучения с разных сторон.

В заключении отметим, что для формирования естественнонаучных компетенций необходимы не только межпредметные лабораторные работы. Важен комплекс мероприятий, таких как проведение экскурсий, походов в парки, ботанические сады, кружковая работа и факультативы.

Литература

1. Большая книга экспериментов / под ред. Антонеллы Мейяни; пер. с ит. Э.И. Мотылевой. М.: Росмен-пресс, 2013. 264 с.
2. Проблемы выживания учебного предмета «Химия» в условиях модернизации школьного образования: V Московский педагогический марафон учебных предметов // www.him.1september.ru. (дата обращения 21.01.2014).
3. Проблемы обучения химии в условиях профилизации старшей школы // www.him.1september.ru (дата обращения 21.01.2014).
4. Степанченко Ю.В. Подготовка педагогов к формированию у обучающихся естественнонаучного знания на основе биосфероцентрического подхода: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Томск, 2007. 22 с.

Т.Г. Мухаметшина

МБОУ «Лицей № 116» Вахитовского района,

г.Казань, Россия

e-mail: tomgm_58@mail.ru

Из опыта организации экспериментальной деятельности учащихся

Повсеместное внедрение информационных технологий сделало возможным постановку и демонстрацию на уроке эксперимента любого уровня сложности, но ... в виртуальной реальности. Безусловно, это полезно и крайне увлекательно. Однако, в результате такого рода эксперимента учащиеся не овладевают практически навыками и химия для них остается абстрактной, не имеющей никакого отношения к реальной жизни, наукой. Одним из первоначальных, «зацепляющих» сознание аспектов формирования химических знаний, согласно Джонстону [цит. по 1], является макроскопический аспект, т.е. как выглядит вещество или реакция. Только после этого возможен предметный разговор на тему «Почему и как это объяснить (микроскопический аспект) и каким образом отобразить с помощью химических символов (символьный аспект)?». Не случайно, в стратегических планах ИЮПАК в области глобализации химического образования среди приоритетных направлений отмечено дальнейшее развитие глобального химического эксперимента и распространение результатов исследований в области химического образования. Необходимость постановки и решения не только учебно-познавательных, но и учебно-практических задач, а также формирования метапредметных (общеучебных) умений подчеркнута в Федеральном государственном образовательном стандарте нового поколения.

Одним из основных дидактических принципов по-прежнему должен оставаться принцип наглядности, а основным методом изучения химии как естественной науки – эксперимент. Поэтому, начиная с первых уроков в 8 классе мы проводим практические работы по ознакомлению с физическими характеристиками веществ, признаками и условиями протекания химических реакций,

демонстрируя проводимость электрического тока растворами солей и электролиз воды. В 9 классе по теме «Гидролиз солей» стало возможным качественное определение кислотности с помощью индикаторов и количественное – замер рН с использованием датчиков. В 10 классе обязательной является практическая работа по изготовлению пластилиновых моделей молекул метана, хлорметана, этана. На первый взгляд, работа напоминает занятие по развитию творческих навыков в детском саду (отводится целый урок). Однако, не голословными становятся понятия «валентный угол», «насыщенность химических связей», «конформация». В 11 классе интересной работой с элементами исследовательской деятельности по нескольким разделам программы представляется изучение физических и химических свойств солей на примере сульфата меди(II), где рассматриваются гидролиз, электролиз, физические и химические свойства соли.

Каждая практическая работа, любой эксперимент должны быть четко структурированы. Обязательна постановка цели, фиксация хода эксперимента (словесная, рисунки, фото и видеосъемка), подведение итогов (уравнения реакций, выводы).

Виртуальные эксперименты, видеофрагменты лабораторных опытов, безусловно, нужны и используются при подготовке к практическим работам как средство освоения методики, либо это демонстрация опытов, не осуществимых в условиях школы из-за высокой токсичности веществ.

Литература

1. Беспалов П.И., Богданова Н.Н. Применение цифрового видеоэксперимента при формировании естественнонаучной грамотности // Химия в школе. 2012. № 6. С. 66–70.
2. Жилин Д.М. Заметки с международной конференции по химическому образованию // Химия в школе. 2012. № 10. С. 44–52.

И.Д. Низамов

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: nizam-ilnar@yandex.ru*

Школьный химический эксперимент в системе проблемного обучения

Химия – наука экспериментальная. Поэтому в основе ее преподавания лежит химический эксперимент как источник знаний, выдвижения и проверки гипотез, как средство закрепления знаний и их контроля.

Для того чтобы возбудить мыслительную деятельность учащихся применяется один из приемов современных технологий обучения – проблемный подход при изучении химии.

Возникновение концепции проблемного обучения знаменовало в своё время новый этап в развитии дидактики и психологии обучения. В отличие от ранее сложившихся подходов эта концепция привнесла в теорию и практику образования систему формирования творческих способностей учащихся, а не просто отдельные приемы активизации познавательных интересов, мышления и т.д. Проблемное обучение представляет собой особый тип обучения.

Система методов при этой форме построена с учетом целеполагания, а процесс взаимодействия преподавания и учения ориентированы на формирование познавательной самостоятельности, устойчивых мотивов учения и мыслительных способностей в ходе усвоения научных понятий и способов деятельности [1].

Анализ литературы показывает, что опыты, позволяющие реализовать проблемный подход к обучению, мало разработаны, причём как в содержательном аспекте, так и в методическом плане, такие опыты не рассматриваются в качестве самостоятельной формы химического эксперимента. Мало исследован также и вопрос о влиянии эксперимента с проблемным содержанием на процесс обучения.

В тоже время важность и необходимость применения экспериментов для создания проблемных ситуаций при обучении химии подчеркивается в работах многих исследователей [2].

Известно, что большая часть, проводимых в школе опытов имеет иллюстративный характер и используется только для подтверждения изучаемых явлений. Вместе с тем учащимся целесообразно предлагать не только иллюстративные опыты, но и опыты проблемного характера.

Проблемные вопросы при постановке химического эксперимента заставляют учащихся: строить гипотезы; разрешать теоретические вопросы; делать правильные выводы; прогнозировать свойства веществ.

Ясность и четкость цели, конкретность проблемной ситуации мобилизует внимание учащихся, а внимание активизирует мышление [3].

Существует определенное несоответствие между возможностями развития учащихся с применением традиционной объяснительно-иллюстративной системы обучения, опирающейся на стандартный химический эксперимент и теми возможностями, которые предоставляются при использовании методической системы проблемного обучения, включающий соответствующие опыты. Такие эксперименты и усовершенствованная методика их проведения помогает в понимании сущности химических процессов, их многогранности и зависимости от условий проведения.

Подобные эксперименты при включении их в учебный процесс позволяют ученикам активно применять полученные ранее знания и умения, помогут повысить уровень знаний, глубину понимания химических явлений, а также дадут возможность приобрести опыт конкретного решения проблемных и творческих заданий.

Немаловажным является также то, что повышается уровень экспериментальной подготовки учащихся, что отвечает потребности общества в высококвалифицированных специалистах по химии. У обучающихся формируется интерес к химической науке, который влияет на дальнейший выбор их будущей профессии.

Литература

1. Баксанский О. Е. Проблемное обучение: обоснование и реализация // Наука и школа. 2000. № 1. С. 19–25.
2. Зайцев О.С. Методика обучения химии. Химия в школе. 1990. № 3. С. 39–40.
3. Сурин Ю.В., Голубева Р.М., Дубровская А.М. Проблемные опыты при углубленном изучении химии // Химия в школе. 1994. № 2. С. 61–62.

И.С. Низамов

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: isnizamov@mail.ru*

Научно-исследовательская работа школьников по фундаментальной химии в Казанском университете

Будучи учащимся 9–10 классов средней школы № 2 г. Казани в середине 70-х годов прошлого века, автор посещал занятия «Клуба юных химиков» при Химическом факультете Казанского университета. По воскресеньям мы слушали лекции, которые читали ведущие преподаватели химфака, тогда совсем молодые, а ныне – маститые ученые-химики. Один раз в неделю в вечернее время проходили практические занятия в лабораториях кафедры органической химии. В начале занятия нам предлагали письменные задания, которые были взяты из Всесоюзных олимпиад школьников. Эти задания мы должны были выполнить в течение 10–15 минут. Результаты этих опросов далее учитывались, когда давали рекомендации для поступления на химфак КГУ. Далее мы выполняли лабораторные работы, по существу те же самые, которые были в учебном плане студентов 1–3 курсов. Практические занятия проводили аспиранты и ассистенты. Именно с этого времени автору известны академический стиль работы Б.И. Соломонова, А.А. Бредихина, А.И. Мовчана, И.С. Антипина и многих других. Занятия в «Клубе юных химиков» сыграли огромную роль в выборе профессии, большинство слушателей поступили на первый курс химфака.

Деканом химфака в то время была доктор химических наук, профессор И.В. Коновалова, во многом предопределившая судьбы многих школьников, интересующихся химией.

В 80-е годы XX века «Клуб юных химиков» преобразовался в «Малый химфак», в настоящее время работает «Малый химический институт». Эти формы профориентационной работы призваны не только обеспечить контингент абитуриентов, поступа-

ющих в Химический институт им. А.М. Бутлерова, но, на взгляд автора, выявить наиболее одаренных учащихся, чья дальнейшая профессиональная работа будет связана с фундаментальными научными исследованиями в области химии. По- существу, им предстоит пройти путь «школьник – студент – аспирант – молодой ученый», при котором реализуется принцип непрерывного образования.

Наиболее эффективной формой работы со старшеклассниками, выбирающих фундаментальную химию в качестве профессиональной деятельности, по мнению автора, является проведение индивидуальных занятий со школьниками.

Для начала с двумя-тремя учащимися профессор проводит теоретические занятия в форме лекции-беседы на территории одной из химических кафедр, а затем аспирант или ассистент этого профессора – лабораторные занятия в научно-исследовательской лаборатории.

Такой экспериментальной базой, в нашем случае, стала лаборатория фосфорорганических соединений. Первые несколько занятий мы знакомили школьников с химической посудой, применяемой в научных исследованиях. На последующих занятиях учащиеся собирали приборы для простой перегонки, перегонки в вакууме, проведения синтеза органических соединений, установки для фильтрования в вакууме и работы с аргоном и т.п. Эти операции они повторяли многократно, вырабатывая профессиональные навыки химика-синтетика. Далее школьники под контролем аспирантов провели свои первые синтезы фосфоросероорганических соединений, причем ранее неизвестных.

Таким образом, ранняя специализация учащихся в той или иной области фундаментальной химии позволит сформировать навыки экспериментальной работы в научно-исследовательской лаборатории, привить профессиональный интерес к будущей профессии химика-исследователя.

¹С.И. Орлова, ²Г.В. Лисичкин

¹ГБОУ «СОШ № 37» г. Москвы,

²ФГБОУ ВПО «МГУ им. М.В. Ломоносова»,

г. Москва, Россия

e-mail: osi.7@mail.ru, lisich@petrol.chem.msu.ru

Реальная картина остаточных знаний по школьному курсу химии у молодёжи

Современный мир – это мир высоких технологий, удивительных открытий и изобретений в области физики, химии и биологии. Каждый выпускник должен активно владеть минимумом естественнонаучных знаний, которые он, в свою очередь, должен получить из школьного курса, для того, чтобы верно воспринимать окружающий мир, пользоваться полученными знаниями в повседневной жизни, уметь объективно оценивать поступающую информацию из СМИ.

Нас очень заинтересовал вопрос, какие знания остаются у учеников после окончания школы по химии? Мы имеем в виду остаточные знания тех выпускников, кто после окончания средней школы не изучает химию в высших и средних специальных учебных заведениях. После окончания средней школы изучение химии продолжают лишь выпускники, поступившие в инженерные, естественнонаучные и медицинские учебные заведения, тогда как для большей части (а это примерно 75%) выпускников химическое образование заканчивается в XI классе.

Основной целью исследования является разработка на основе анализа структуры и объёма остаточных знаний рекомендаций для учителей, методистов и авторов учебников, направленных на модернизацию содержания школьного курса химии.

В апреле 2013 года мы провели эксперимент по тестированию остаточных химических знаний. Тестирование проводили на базе Челябинского государственного педагогического университета (ЧГПУ). В эксперименте приняли участие студенты 1-го, 2-го и 3-го курсов таких факультетов, как исторический, филологический, иностранных языков и подготовки учителей начальных клас-

сов (табл. 1). Выбор был обусловлен удобством работы с компактным коллективом респондентов; возможностью изучить состояние школьного химического образования в настоящее время; необходимостью выбора среднего по уровню благосостояния российского региона.

Таблица 1

Усреднённые результаты анкетирования студентов I–III курсов гуманитарных факультетов Челябинского госпедуниверситета

Вопрос		Результаты (% правильных ответов)
Добрая ли память об учителе химии?	Да	82,1
<i>Комментарии респондентов:</i>	Смена учителей – сильный отрицательный фактор	
Отношение к школьной химии?	Положительное	69,8
<i>Комментарии респондентов:</i>	Мало часов химии, мало лабораторных работ	
Воспроизведение знаний школьной программы	Простое и сложное вещество	74,2
	Запомнили хим. элементы	91,3
	Запомнили хим. соединения	88,1
По частоте встречаемости: $H_2O \gg CO_2 > H_2SO_4 \sim HCl > C_2H_5OH$		
Органических соединений упомянуто всего три: этанол, глюкоза (3 раза) и бензол (2 раза)		
(Примерно 30% респондентов не видят различий между элементом и соединением)		
Школьный лабораторный эксперимент		17,1
Элементарный расчёт		46,4
Применение знаний в стандартной ситуации	Обладание здравым смыслом	58,3
	Физическое и химическое явление	57,9
Применение знаний в незнакомой ситуации		24,6

Тест – универсальный инструмент проверки уровня знаний (в том числе и остаточных), использование которого дает возмож-

ность определить степень подготовленности каждого проверяемого в отдельности. Тестовая методика даёт возможность получить за короткий срок большой объём первичной информации о группе испытуемых, находящихся в одинаковых условиях. Составляя тесты, мы учитывали их программную валидность и критериальную ориентированность (включение заданий, проверяющих три основных уровня способов деятельности – узнавание, воспроизведение знаний; применение знаний в стандартной или знакомой ситуации; применение знаний и умений в новой ситуации, творческое применение знаний и умений).

Главный результат проведенной работы: предложенный метод информативен и позволяет получить интересующие нас данные.

Анализ данных по остаточным химическим знаниям позволит усовершенствовать школьную программу и усилить изучение тех разделов, которые необходимы для практической деятельности каждого человека. Полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что наибольшие пробелы в остаточных знаниях относятся к разделу школьной программы по органической химии и элементарным расчётам.

Дальнейшее развитие данной работы предполагает выявление динамики остаточных знаний: как меняются их объём и структура в зависимости от года выпуска и от числа лет, прошедших со дня окончания школы.

С.А. Расулов, Р.Т. Абдурасулова

*Таджикский национальный университет,
г. Душанбе, Республика Таджикистан
e-mail: raksalana_2313@inbox.ru*

Активизация учащихся в процессе обучения химии

Развитие пытливости, любознательности в каждом ученике, воспитание любви к знаниям, интереса к познавательной деятельности составляет одну из самых важных и необходимых задач современной школы.

Побуждать школьников к активной и плодотворной мыслительной деятельности, развивать их познавательные интересы – значит создавать благоприятные возможности для развития самостоятельности и активности учащихся.

Исходя из потребностей дальнейшего развития науки и техники, ученые все время подчеркивают, что «школа должна учить мыслить». В качестве ее основной цели на первый план выступает задача формирования таких свойств личности, как умение решать творческие задачи, самостоятельно критически мыслить, вырабатывать и защищать свою точку зрения, убеждения, непрерывно пополнять и обновлять свои знания и применять их для творческого преобразования действительности. Такая цель требует перестройки самих принципов организации процесса обучения с учетом закономерностей подлежащего формированию у учащихся творческого мышления. Творческие способности школьника проявляются в его готовности и способности к самостоятельной мыслительной деятельности в противоположность подражанию, копированию, деятельности по образцу, по алгоритму.

Школа должна формировать и другое, тесно связанное с творческими способностями качество личности ученика, а именно, ее познавательную самостоятельность.

Под познавательной самостоятельностью понимается наличие интеллектуальной способности ученика и его умений самостоятельно вычленять существенные и второстепенные признаки предметов, явлений и процессов действительности и путем абстрагирования и обобщения раскрывать сущность новых понятий. Показателями наличия познавательной самостоятельности являются: а) умение ученика самостоятельно добывать новые знания из различных источников и приобретать новые умения и навыки как путем заучивания, так и путем самостоятельного исследования и «открытия»; б) умение использовать приобретенные знания, умения и навыки для дальнейшего самообразования; в) умение применять их в практической деятельности для решения любых жизненных проблем.

Эти качества ученика обуславливаются наличием у него высокого уровня познавательной потребности и интереса к знаниям, наличием мотивов учения.

Познавательный интерес как и интерес, вообще, не представляет собой отдельного конкретного психологического процесса, какими являются, например, мышление, восприятие, память. В этом сложном отношении человека к предметному миру в органическом единстве взаимодействуют интеллектуальные, эмоциональные и волевые процессы.

Динамичное, поступательное движение, переход от явления к сущности, установление глубоких связей, овладение закономерностями являются характерными признаками подлинного познавательного интереса.

Каковы пути формирования способностей? Основной путь – систематическая самостоятельная учебно-познавательная деятельность учащихся, так как результаты человеческой деятельности, обобщаясь и закрепляясь в человеке, входят в построение его способностей. Формирование познавательной самостоятельности и творческих способностей личности возможно только в процессе активной интеллектуальной деятельности по усвоению не только результатов познания и практики, но и самого пути познания, способов творческой деятельности, т.е. способов решения теоретических и практических проблем.

Д.С. Реутова, С.С. Космодемьянская

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,*

г. Казань, Россия

e-mail: reutovada@mail.ru, svetlanakos@mail.ru

Пропедевтические занятия по химии с элементами экологического воспитания для учащихся лицей

Практика показывает значительное изменение приоритетов в обществе, что объясняется развитием технического прогресса. Компьютерные игры, социальные сети вышли на первый план, перекрыв собой такие важные компоненты повседневной жизни, как здоровье, воспитание, образование, валеология и экология [1]. Для решения этой проблемы необходимо сделать акцент на развитие

взаимосвязь следующих аспектов обучения и воспитания учащихся по химии – экологического, эстетического, духовного.

В своей работе мы хотим проанализировать возможности химико-экологического воспитания с позиций пропедевтической работы учителя химии. В ходе педагогической практики (10 класс) в лицее им. Н.И. Лобачевского мы определили, что подготовительная работа учителя химии представлена не в полном объеме. Это объясняется спецификой работы данной образовательной организации – лицей является структурным подразделением Казанского федерального университета и выявляет обучающихся, способных к изучению точных и естественных наук [2]. Обучение лицеистов, прошедших строгий конкурсный отбор, начинается с 7-го класса, который, как мы знаем, является пропедевтическим [3, с. 109] для изучения одной из интереснейшей, но сложной науки – химии. Анализ деятельности учащихся 10-го класса показал немотивированность и определенную незаинтересованность лицеистов в изучении предмета. Поэтому мы предлагаем систематически проводить комплексные занятия в рамках пропедевтической работы для 7 класса через работу с учениками 10 класса. Лицеисты – это особая группа людей, обладающих широким кругозором, поэтому работу необходимо организовать, учитывая психолого-возрастные особенности детей. Системные и систематические дополнительные занятия с учениками 7-х классов по пропедевтике должны проходить по принципу «сверстник – сверстнику», что обеспечивает лучшее понимание материала в доступной форме.

Мы предлагаем использовать элементы проектной технологии в 7-х и 10-х классах. Работа по проектам организуется по микрогруппам (можно привлечь и учителя биологии). Например, ученики получают задание сделать макет своего района, указав основные источники загрязнений, и предложить свои разработки по защите воздуха. Учащиеся получают возможность использовать данные СМИ, анализ интервьюирования ведущих специалистов основных организаций и жителей района. После защиты проектов (с обязательным участием десятиклассников как членов жюри и экспертной комиссии) ученики получают задание вырастить выданные им семена растений для улучшения микроклимата в своих комнатах.

В итоге эксперимента учащиеся анализируют результаты с позиций химико-экологического обучения по теме «Кислород».

При изучении сложных веществ (например, тема «Вода») ученики изучают строение и свойства, а потом исследуют образцы воды из разных источников на качественный и количественный состав. Этому способствует принадлежность лицея к структуре КФУ, что обеспечивает возможность проводить эксперимент в химических лабораториях вуза. Далее происходит обработка информации и представление в виде отчета (можно использовать презентацию) с обязательными рекомендациями по сохранению воды и ее очистке.

Мы считаем, что такие формы организации пропедевтической работы химико-экологического направления позволяют решать следующие вопросы: углубление (10 класс) и мотивация (7 и 10 классы) знаний учащихся по химии; расширение кругозора учащихся (7 и 10 классы); воспитание ответственности за свои действия (даже в пределах здания лицея).

Данный курс будет эффективнее при работе с 7-ым классом, так как в этом возрасте учащиеся более любознательны, владеют определенными знаниями и навыками изучения материала, имеют достаточный уровень сформированности познавательной активности. Учащиеся 10-го класса получают возможность научить младших школьников логически думать (формирование педагогической направленности в работе), отрабатывать навык коммуникативного общения, осознают всю прозрачность изученного материала как компонента подготовки к итоговой аттестации (ЕГЭ).

Данное исследование доказало предположение о значимости проведения пропедевтической работы для учащихся 7-х классов по химико-экологическому направлению. Эту работу мы продолжим и в дальнейшем.

Литература

1. Ямбушев Ф.Д., Реутова Д.С. Воспитание экологического кругозора учащихся // Инновации в преподавании химии. Казань, 2013. С. 211–216.
2. Казанский федеральный университет. Лицей им. Н.И. Лобачевского // http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=21482
3. Космодемьянская С.С., Гильманшина С.И. Методика обучения химии: учебное пособие. Казань: ТГТТУ, 2011. 136 с.

О.Н. Романова

*Общеобразовательная школа-интернат
«Лицей им. Н.И. Лобачевского»
Казанского федерального университета,
г. Казань, Россия
e-mail: Olga755954@mail.ru*

Технология проблемного обучения как путь реализации федеральных государственных образовательных стандартов общего образования

Введение федеральных государственных образовательных стандартов общего образования (далее ФГОС) выводит на первый план развитие личности ученика, предполагает деятельностный характер обучения с упором на самостоятельное добывание знаний учащимися. Поэтому определение дидактической цели урока, его типа, места в структуре общей темы, обеспеченность (ИКТ, демонстрации, видеофрагменты, раздаточный материал, коллекции и т.п.), продуманное содержание на разных этапах, оценка ЗУН, рефлексия – все должно служить достижению предметных результатов, а также личностных и *метапредметных*, которые служат формированию универсальных учебных действий – регулятивных, познавательных, коммуникативных.

Для достижения этих целей наиболее целесообразным мне представляется метод *проблемного обучения*, теоретической базой которого стали труды И.Я. Лернера, М.И. Махмутова, М.Н. Скаткина, Ю.К. Барabanского. *Суть метода* заключается в использовании творческой деятельности детей посредством проблемно сформулированных вопросов и заданий и активизации их познавательного интереса. Метод предполагает создание учителем для учащихся проблемной ситуации, осознание, принятие и разрешение ими возникшей проблемы. *Проблемная ситуация* – это познавательная задача, в которой есть противоречия между имеющимися знаниями, умениями, и предъявляемым вопросом. Конечно, ситуация должна отвечать целям урока, быть доступной для учащихся, вызывать познавательную активность.

Именно так я и строю свои уроки. В процессе решения проблемы дети овладевают способами приобретения новых знаний, совершенствуют свои умения рассуждать, оценивать факты, подтверждать суждение примерами, выдвигать гипотезы, обосновывать и доказывать их, делать предсказания, сравнения, противопоставления, устанавливать причинно-следственные связи, оценивать различные точки зрения, сопоставлять их, дискутировать, приводить аргументы, выявлять противоречия, находить существенные черты, обосновывать свой выбор и быть готовыми принять чужое мнение, если ты не прав. Важно научить детей анализировать, пересматривать суждения в связи с новыми фактами, замечать нелогичности и неточности, задавать себе и учителю ясные и точные вопросы. На уроках я не даю готовых решений, а стараюсь создать проблемную ситуацию, пробудить интерес и стремление найти решение, а не просто записать под диктовку. Себе я отвожу роль организатора проблемной ситуации, дискуссии, обсуждения, самостоятельного добывания знаний учениками, а не лектора. Новые знания строятся на базе ранее полученных, выводятся, не даются готовыми. Это результат размышлений, а не факт для запоминания.

Все уроки я стараюсь строить подобным образом, поскольку данный подход развивает такие навыки, как аналитические (умение классифицировать, выделять существенное, анализировать, добывать информацию, мыслить логично), творческие (поиск альтернативы), коммуникативные (умение вести дискуссию, убеждать, работать в группе, отстаивать свое мнение, убеждать оппонентов, но и принимать чужую точку зрения), социальные (умение слушать, поддерживать дискуссию, контролировать себя, оценивать свое и чужое поведение).

При этом очень важно ставить правильно сформулированные вопросы, которые:

1) приглашают к размышлению, стимулируют интерес, вводят в проблему (Что бы случилось, если..? Почему бы не..?);

2) наводят на поиск решения, способствуют более глубокому пониманию (При каких других условиях это справедливо..? Как этот факт связан с..? Не противоречит ли это..? Какова причина..?);

3) нацеливают на самоконтроль, мотивируют и стимулируют ученика (Не противоречит ли это...? Как это доказать? Нет ли другого объяснения? А что, если...? Нельзя ли поконкретней? Приведи пример... Почему эта проблема важна? Как она связана с нашей жизнью?).

Вопросы требуют продуманного и аргументированного ответа, синтеза уже имеющихся знаний, глубокого осмысления ситуации, междисциплинарных связей, критической оценки своего ответа, его ясности, точности, логической последовательности и глубины суждений, их связи с темой, широты охвата материала, критической оценки данных.

Например, при изучении закона Д.И. Менделеева в 8 классе я не даю его формулировку, а предлагаю школьникам пройти путь великого ученого. Учащиеся получают карточки со сведениями, которые были известны Д.И. Менделееву в 1869 году. Предлагаю расположить элементы по возрастанию атомных масс, сравнить свойства известных им элементов и их соединений (оксидов, гидроксидов) в строчках (позднее выяснится, что они называются периодами) и столбиках (группах), проанализировать данные. Задаю стимулирующие и наводящие вопросы. Дети выявляют закономерности, выдвигают гипотезы, подтверждают свои выводы примерами, обосновывают их, ссылаясь на известные теории и факты, пытаются сформулировать закон, задают вопросы по существу. Мы подводим итоги, сравниваем научную формулировку закона с предложенной учащимися и намечаем пути дальнейшего изучения:

- Как объяснить обнаруженную закономерность?
- Какие еще знания нам понадобятся?
- Можно ли было это объяснить во времена Менделеева?
- Какие современные теории нам надо рассмотреть?

Дети испытывают огромное удовольствие от самостоятельного сделанного открытия, настраиваются на дальнейший поиск, осознают силу и действенность логического мышления. Ниже приведен пример карточки с данными для их анализа учащимися.

Элемент	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Атомн. масса	7	9	11	12	14	16	19	20
Оксид	Li ₂ O	BeO	B ₂ O ₃	CO ₂	N ₂ O ₅	–	–	–
Валентность	I	II	III	IV	V	–	–	–
Гидроксид	LiOH	Be(OH) ₂	H ₃ BO ₃	H ₂ CO ₃	HNO ₃	–	–	–
Водородное соединение				CH ₄	NH ₃	H ₂ O	HF	–
Элемент	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Атомн. масса	23	24	27	28	31	32	35,5	40
Оксид	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl ₂ O ₇	–
Валентность	I	II	III	IV	V	VI	VII	–
Гидроксид	NaOH	Mg(OH) ₂	Al(OH) ₃	H ₂ SiO ₃	H PO ₃	H ₂ SO ₄	HClO ₄	–
Водородное соединение				SiH ₄	PH ₃	H ₂ S	HCl	–

Б.В. Румянцев

*Московский государственный педагогический университет,
биолого-химический факультет,
г. Москва, Россия
e-mail: irina_rum@iskratelecom.ru*

Формирование умения использовать значения физических величин в задачах классификации на уроках химии в средней школе

Задачи классификации являются достаточно распространёнными в курсе изучения химии средней школы. Учащиеся постоянно что-то классифицируют: разделяют вещества по классам, классифицируют реакции как экзотермические и эндотермические и тому подобное. Часть из этих классификаций носит качественный характер, например, деление кислот на кислородосодержащие и бескислородные. Ряд классификаций имеют в основе количественные свойства, например, деление электролитов на сильные и слабые. Основаниями для количественных классификаций выступают значения физических величин.

Целью нашей работы была разработка методики формирования у учащихся умения применять значения физических величин как оснований для классификации химических объектов.

Сформированность данного умения в условиях традиционного обучения проверялась в ряде констатирующих экспериментов, в котором приняли участие 48 учащихся 10–11 общеобразовательных классов ряда московских школ, имевших по химии оценки «4» и «5».

Методика констатирующего эксперимента заключалась в следующем: учащиеся должны были классифицировать предложенные химические объекты и обосновать своё решение. В рамках констатирующего эксперимента проверялось не умение классифицировать объекты, явления в целом, а только умение обосновывать ту или иную классификацию на основе значений физических величин. В качестве классифицируемых объектов были выбраны четыре группы объектов, классификация которых носит количественный характер и уже изучалась учащимися: деления веществ на сильные и слабые электролиты, растворимые и нерастворимые вещества, сильные и слабые окислители и восстановители, экзотермические и эндотермические реакции.

В первом опыте учащиеся должны были дать определение свойствам, по которым производится классификация: определить, что такое сильные и слабые электролиты, что такое растворимые и нерастворимые вещества, сильные и слабые окислители и восстановители, экзотермические и эндотермические реакции. Ответ засчитывался, если он представлен, либо в виде определения, либо в виде примера. Как правильный засчитывался только ответ в виде определения. Столь существенное различие в правильных ответах определяется тем, что в курсе изучения химии даются определения, что такое сильные и слабые электролиты, экзотермические и эндотермические реакции, а по растворимым веществам, окислителям и восстановителям определений нет.

В следующей серии опытов учащиеся должны были классифицировать предложенные объекты. Для этого им предлагался ряд задач, определенного вида: 1) разделить вещества на сильные и слабые электролиты: хлорид натрия, сульфид меди, серная кислота, уксусная кислота, гидроксид железа и т.д.; 2) разделить вещества на сильные и слабые окислители и восстановители: азотная кислота, перманганат калия, натрий, сульфид натрия и т.д.;

3) разделить предложенные вещества на хорошо и плохо растворимые. Эти задачи были представлены в двух вариантах. В первом варианте учащимся были известны все вещества и соответствующие характеристики. Во втором варианте в задачах, наряду с известными веществами, были добавлены неизвестные. Каждый учащийся получал индивидуальные задания (табл. 1).

Последний вид задач предлагался в 3 вариантах. В первом варианте указывались известные учащимся химические и физико-химические процессы. Например: разделить реакции на экзотермические и эндотермические: реакции горения серы в кислороде, железа в хлоре, взаимодействия калия с водой, растворения гидроксида натрия в воде и тому подобные. Во втором варианте в задаче предлагались термохимические уравнения. В третьем – только уравнения реакций. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Задание	Частота ответов	
	всего	правильных
1. Определить понятия:		
сильные и слабые электролиты	0,9	0,73
экзотермические и эндотермические реакции	0,9	0,75
растворимые и нерастворимые вещества	0,85	0,54
сильные и слабые окислители и восстановители	0,86	0,42
2. Разделить вещества на сильные и слабые электролиты:		
1 вариант	1	0,83
2 вариант	1	0,38
3. Разделить вещества на хорошо и плохо растворимые		
1 вариант	1	0,92
2 вариант	1	0,5
4. Разделить вещества на сильные и слабые окислители и восстановители		
1 вариант	1	0,73
2 вариант	1	0,25
5. Разделить реакции на экзотермические и эндотермические		
1 вариант	0,8	0,5
2 вариант	1	0,92
3 вариант	0,3	0

Как видно из таблицы достаточно высокая частота решений (0,8–1) свидетельствует о том, что такого рода задачи учащиеся в принципе решали. Резкое падение частоты ответов в задании 5 (вариант 3) свидетельствует о том, что такие задания являются редкостью в практике школьников.

Показательным является резкое падение частоты правильных ответов при переходе от заданий с известными веществами и их характеристиками к неизвестным. В ходе дополнительного устного собеседования было установлено, что правильность решения первого варианта задания обусловлена не умением применять значения физических величин, а «знанием», что конкретное вещество является сильным электролитом, или плохо растворимым веществом, или эндотермической реакцией. Так же было установлено, что высокая частота правильных решений задачи на классификацию растворимых и плохо растворимых веществ связана с практически постоянной работой с таблицей растворимости. Однако ряд напряжений металлов как справочная таблица, с которым учащиеся тоже знакомы, не выступил в качестве средства решения заданий на окислители и восстановители.

Таким образом, результаты констатирующего эксперимента свидетельствуют, что а) учащиеся не используют значения физических величин в задачах классификации; б) не сформировано обобщённое умение использовать справочные таблицы значений физических величин; поиск значений физических величин ограничен только хорошо знакомыми таблицами.

Обучающий эксперимент был направлен на формирование умения использовать значения физических величин в задачах классификации. Для этого была разработана методика, включающая обучающую программу, описывающую содержание деятельности, инструктивные карточки и систему упражнений. Предметными областями, на которых осуществлялось формирование, были те же, что и в констатирующей части эксперимента. В обучении принимали участие те же учащиеся, что и в констатирующей части.

Обучение начиналось с анализа результатов констатирующей части в виде беседы. Был сделан следующий вывод: деление веществ на растворимые и нерастворимые осуществлялось на осно-

вании справочных значений физических величин, а все остальные объекты классифицировались иным образом, хотя в их основе тоже лежат справочные значения. Таким образом, перед учащимися была поставлена проблема, которая выполняла мотивирующую функцию.

Следующим этапом обучения было развёртывание перед учащимися содержания действий по применению значений физических величин в классификации объектов. Данные действия входят в состав деятельности классификации, описанной как научная задача для студентов вузов [1] или как общий приём естественнонаучного мышления для учащихся средней школы [2]. Поэтому сначала учащимся была представлена деятельность по классификации химических объектов и определена функция физических величин как основание классификации и их место в операциональном составе деятельности.

На основании вышеизложенного, в ходе совместной беседы была разработана инструктивная карточка: Классификация химических объектов на основании значений физических величин. Эта карточка включала следующий алгоритм: 1) определить основание классификации – конкретную физическую величину; 2) определить источник значений ФВ – справочная величина или расчётная; 3) задать классификационные диапазоны значений, назвать их; 4) определить значение ФВ, характеризующей конкретный объект; 5) отнести объект к классификационному классу.

Данная карточка являлась инструментом деятельности. Кроме неё каждый учащийся получал распечатку справочных значений, причём учащиеся предварительно знакомились с их источником: разнообразными химическими справочниками как в печатном, так и в электронном виде.

В ходе обучения для части учащихся потребовалось формировать, как отдельную операцию, умение сравнивать значения, представленные в стандартном виде. Для формирования обобщённого умения обучение проводилось сразу по четырём классификационным признакам. Задания были аналогичны 2 варианту заданий констатирующего эксперимента. Время, затраченное на обучение, составляло 6–8 часов.

В конце обучения учащиеся должны были решить контрольную работу, которая, наряду с изучаемыми классификационными признаками, включала задания, в которых такие признаки были неизвестны, но была известна сама классификация: деление элементов на металлы, неметаллы, переходные элементы; стойкие и нестойкие комплексы.

Результаты контрольной работы (табл.2) свидетельствуют: формирование умений прошло в целом успешно. Высокие показатели частоты ответов, в том числе правильных, заданий 6, 7 указывают на то, что предложенная методика эффективна в целях формирования обобщённых умений.

Таблица 2

Задание	Частота ответов	
	всего	правильных
1. Определить понятия: сильные и слабые электролиты	1	0,96
экзотермические и эндотермические реакции	1	0,96
растворимые и нерастворимые вещества	1	0,96
сильные и слабые окислители и восстановители	1	0,96
2. Разделить вещества на сильные и слабые электролиты:	1	0,98
3. Разделить вещества на хорошо и плохо растворимые	1	0,98
4. Разделить вещества на сильные и слабые окислители и восстановители	1	0,92
5. Разделить реакции на экзотермические и эндотермические	1	0,88
6. Разделить комплексы на стойкие и нестойкие	1	0,83
7. Разделить элементы на металлы, неметаллы, переходные элементы	1	0,83

Литература

1. Талызина Н.Ф., Печенюк Н.Г., Хихловский Л.Б. Пути разработки профиля специалиста. Саратов: Из-во Сарат. ун-та, 1987. 176 с.
2. Румянцев Б. В. Формирование общих приёмов естественнонаучного мышления: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. М., 1996. 163 с.

**Н. Сазонова¹, Р.Н. Сагитова¹,
Ф.Д. Халикова¹, Л.Н. Давлетшина²**

*¹Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,*

*²Казанский государственный аграрный университет,
г. Казань, Россия*

e-mail: gubriela@yandex.ru

Об использовании лабораторной техники при реализации ФГОС основного общего образования

Для реализации федерального государственного стандарта (ФГОС) основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества школьников предложено вводить в комплект школьного кабинета химии обучающую цифровую лабораторную учебную технику и, в частности датчик рН [1].

В этой связи встаёт вопрос подготовки и адаптации целого ряда лабораторных работ и демонстрационных опытов к учебному плану. Использовать датчик рН целесообразно при изучении следующих тем:

- Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Степень электролитической диссоциации;

- Гидролиз солей;

- Химическое равновесие и условие его смещения.

Эффективным и наглядным, на наш взгляд, является использование датчика рН при изучении темы «Гидролиз солей», так как в этом случае происходит:

а) расширение круга исследуемых солей за счёт исследования не только бесцветных, но и цветных растворов;

б) увеличение точности результатов эксперимента, появляется возможность исследовать влияние различных факторов на степень гидролиза солей.

Рекомендуемый набор солей: хлориды (или нитраты) магния, алюминия, цинка, меди (II), хрома (III), железа (III), аммония; карбонат натрия, фосфат натрия, ацетат натрия, карбонат аммония,

оксалат аммония. Концентрацию солей в растворе можно варьировать в пределах от 0.01 до 0.5 моль/л в зависимости от природы соединений.

Причем, при использовании датчика рН необходимо вводить корректировку в учебные планы: дополнить понятие о кислой, щелочной и нейтральной среде понятием о шкале кислотности рН.

Литература

1. Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием, необходимым для реализации ФГОС ООО, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся // Письмо Минобрнауки, 24.11.2011 № МД-1552/03.

^{1,2}Г.Р. Сабирзянова, ³Д.Р. Гарифуллина,

¹Р.Ф. Фасхетдинов, ¹И.С. Низамов

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет,

²МБОУ «СОШ № 98» Вахитовского района,

³МБОУ «СОШ № 97» Приволжского района,

г. Казань, Россия

e-mail: 2675007@mail.ru

Организация совместного обучения со стороны школы и вуза с привлечением школьников к работе в химической научно-исследовательской лаборатории

В условиях недостаточной оснащённости школьной химической лаборатории реактивами и оборудованием, что остается еще актуальной для многих школ г.Казани, в рамках реализации ФГОС ставятся задачи формирования у учащихся практически значимых компетенций, в числе которых наиболее важными являются навыки работы с химическим лабораторным оборудованием, развитие исследовательских навыков. В связи с этим нами было предложено проводить практическую часть обучения химии в условиях лаборатории фосфорорганических соединений. Поскольку лаборатория фосфорорганических соединений занимается изучением

фосфорорганических и элементарорганических соединений, то целесообразно было проводить обучение учащихся, которые учатся в 10 классе. В рамках школьной программы органическую химию более подробно изучают в 10 классе. Несколько учащихся из школ № 97, № 98 и гимназии № 93 г. Казани посещают лабораторию один раз в неделю. Первые занятия с ними были посвящены ознакомлению с техникой безопасности и лабораторным оборудованием. Школьники проявили большой интерес к способам сборки приборов и проведению химических реакций в области химии органических соединений фосфора. Обучение экспериментальным навыкам работы в вузовской лаборатории развивает самостоятельность, ответственность учащихся, позволяет увидеть практическую значимость проведенной ими работы, что не полностью реализуется в рамках школьной программы.

Совместная организация обучения со стороны школы и вуза, привлекая школьников к работе в вузовской лаборатории, позволяет ученикам отработать навыки сборки приборов и расширить кругозор, учителю – выполнить требования ФГОС, научному руководителю – профориентационную работу.

С.В. Телешов, А.С. Сурин

*ГБОУ «Центр образования № 195»,
г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: histmetodik@mail.ru*

**К истокам методических инноваций
(инновации в области методики обучения химии
в средней школе в России второй половины XIX –
первой половины XX в.)**

Чьи имена приходят на память, если мы начинаем говорить об инновациях в области методики обучения химии? Леонида Александровича Цветкова, Георгия Ивановича Шелинского, Наиля Сибгатовича Ахметова, Владимира Ивановича Дайнеко, Олега Серафимовича Зайцева? Безусловно, да! При этом не следует за-

бывать, что многим инновациям пошла уже вторая сотня лет [59]. Вкладывая в понятие «инновация»¹ дидактический смысл, рассмотрим в хронологической последовательности некоторые важнейшие разработки отечественных методистов-естествоиспытателей, начиная со второй половины XIX века. Учитывая, что российской методике обучения химии почти 270 лет, обратим кратко внимание на инновации в области методики обучения химии, которые были выявлены нами в результате длительного изучения отечественной педагогической и методической литературы [58, 60–67], дополненные информацией, с которой в 2009–2013 гг. удалось познакомиться наших коллег в Белоруссии, Германии, Прибалтике, России и Чехии [68–76]. Перечислим области инновационных достижений наших соотечественников и кратко охарактеризуем их.

I. Химический эксперимент:

1. Александр Николаевич Брюхоненко (1873–1967), 1896, демонстрационный эксперимент [4, с. 45–52; с. 114–116; с. 239–245; с. 298–308];

2. Мария Андреевна Иванцова, Владимир Васильевич Левченко (1894–1951), 1944, лабораторные работы с малым количеством реактивов [30, 37];

3. Борис Михайлович Вайнштейн, Павел Александрович Глориозов (1901–1978), Василий Фёдорович Егоркин (1896–?), А.С. Иванов, Е.Н. Новицкая, А.Н. Морозова, Леонид Александрович Цветков (1909–1993), 1943, практические занятия по химии [6];

4. Леонид Александрович Цветков (1909–1993), 1950, эксперимент по органической химии [80].

¹ Инновация (*novatio* – лат., *innovation* – англ.) означает «обновление» (или «изменение»), приставка «in» переводится с латинского как «в направлении». Дословно «Innovatio» – «в направлении изменений». Является конечным *результатом интеллектуальной деятельности* человека, его фантазии, творческого процесса, открытий, изобретений и рационализации. Понятие *innovation* впервые появилось в научных исследованиях XIX в. Понятие «креативность» также иногда может быть употреблено вместо понятия «инновация». Инновация всегда связана с внедрением новшества, обеспечивающим качественный рост эффективности процессов. Инновации в области методики обучения относятся к социальным инновациям (обновлениям в области педагогики).

II. Экскурсионная работа. Музейная педагогика:

1. С. Левина, 1913, экскурсия на мыловаренный завод [36];
2. К. Студитский, 1913, экскурсия на кожевенный завод [56];
3. Вадим Никандрович Верховский (1873–1947), 1914, экскурсия на фильтро-озонную станцию [8];
4. К. Студитский, 1914, экскурсия на писчебумажную фабрику [57];
5. Семён Исаакович Вольфович (1896–1980), Аркадий Абрамович Донде, 1929, экскурсии по химическим заводам Москвы [19].

III. Школьный кинематограф. Учебное кино:

1. Дмитрий Константинович Третьяков (1878–1950), 1915, анализ массового использования кинематографа в учебных целях [78].

IV. Дидактические демонстрационные и раздаточные материалы:

1. Николай Павлович Нечаев (1841–1917), 1893, графическое построение периодической системы [45];
2. Александр Николаевич Брюхоненко (1873–1967), 1896, лекция [4, с. 478–486];
3. Владимир Васильевич Игнатович-Завилейский (18?–1907?), 1904, таблицы гомологичных рядов углеводородов [26];
4. Лев Александрович Чугаев (1873–1922), 1911, стенная таблица периодической системы элементов [82];
5. Николай Николаевич Неверович (1878–1931?), 1912, карточки для изучения периодического закона [33, 41, 42, 79];
6. В.Н. Верховский (1873–1947), 1927, Химическая Азбука [9];
7. В.Н. Верховский, Николай Владимирович Гвоздев, Павел Константинович Григориади, Юрий (Георгий) Дмитриевич Скалдин (1891–1951), 1934, действующая модель-схема завода серной кислоты / камерный способ /; модель-схема завода соляной кислоты и сульфата; разборная модель газогенератора; разборная модель-схема мартеновской печи [13–16];
8. Михаил Михайлович Гостев (1886–19?), А.А.Зверева, Владимир Вильгельмович Фельдт (1893–1968), Анастасия Ивановна Филько (1904–?), Е.И. Ядвинская, 1935, справочная картотека [23];
9. Яков Иванович Михайленко (1864–1943), 1940, периодическая система как классификация атомов по строению их электронной оболочки [40].

Учебные тексты.

Учебники:

1. Герман Иванович Гесс / Н. Hess/(1801–1850), 1834, Основания чистой химии, сокращенные в пользу учебных заведений [21, 55, 64];

2. Николай Павлович Нечаев (1841–1917), Николай Иванович Лавров (1836–1901), 1888, методический учебник по органической химии; методический учебник по неорганической химии; интендантский курс химии [43, 44];

3. Николай Сергеевич Дрентельн (1855–1919), 1888, учебник химии [27];

4. В.Н. Верховский (1873–1947), 1935, учебник по химическому анализу [18].

Задачники:

1. Семён Васильевич Панпушко (1856–1891), 1887, задачник [47];

2. Алексей Лаврентьевич Потылицын (1845–1905), 1879, расчётные задачи [53];

3. Порфирий Николаевич Лащенко (1869–?), 1898, расчётные задачи [35];

4. Егор Иванович Орлов (1865–1944), 1905, задачник [46];

5. Яков Лазаревич Гольдфарб (1901–1985), Леонид Михайлович Сморгонский (1901–1952), 1934, задачник [22].

Практические занятия, практикумы:

1) Б.М. Вайнштейн и др., 1943, практические занятия [6].

Рабочие тетради:

1. В.Н. Верховский (1873–1947), 1930, рабочая тетрадь к рабочей книге [11];

Хрестоматии, книги для чтения, научно-популярная литература:

1. В.Н. Верховский (1873–1947), 1928, хрестоматия [10].

Методики обучения:

1. Владимир Александрович Вагнер (1849–1934), 1893, о методах естественных наук [5];

2. Валериан Викторович Половцов (1862–1918), 1907, основы общей методики естествознания [51];

3. Николай Владимирович Кашин (1872–1959), 1916, методика обучения физике [31];
4. Иван Иванович Полянский (1872–1930), 1917, методика начального естествоведения [52];
5. Мария Митрофановна Васюхнова-Зуммер (1882–193?), 1928, методика химии [7];
6. Сергей Гаврилович Крапивин (1868–1926), 1929, записки по методике химии [34];
7. В.Н. Верховский, Я.Л. Гольдфарб, Л.М. Сморгонский, 1934, методика преподавания химии [17];
8. Борис Евгеньевич Райков (1880–1966), 1947, общая методика естествознания [54].

VI. Вопросы частной методики:

1. Николай Александрович Шилов (1872–1930), 1904; Яков Иванович Михайленко (1864–1943), 1910; Сергей Владимирович Даин, 1913; Лев Владимирович Писаржевский (1874–1938), 1914, сопряжённые реакции, электронная теория окислительно-восстановительных процессов [24, 25, 39, 48–50, 83];
2. Борис Есперович Жадовский (1893–193?), 1925, исследовательский метод, Дальтонский лабораторный план [28];
3. М. Чинаев, 1929; Дмитрий Максимович Кирюшкин (1889–1978), 1929, тестовые задания [32,81].
3. Пётр Андреевич Лупанов (18?-1955?), 1949, методическая проработка нескольких тем курса неорганической химии в средней школе [38].

VII. Вопросы общей методики:

1. Андрей Николаевич Бекетов (1825–1902), 1863, индуктивный метод [3];
2. Павел Константинович Гейлер (18?-19?), 1831, наглядно-эвристическая метода [1, с. 13–21; 20];
3. Педагогическая Станция ЛенОБЛОНО, 1932–1933, повышение качества урока [84].

Литература

1. Армстронг Г. Эвристический метод обучения, или искусство предоставлять детям самим доходить до познания предметов // Приложение к Циркулярам по Московскому учебному округу. 1900. № 5. 23 с.

2. Багал Л.И. На химических заводах. Вып. 1 (Заводы для производства кислот). Л., 1927. 62 с.; Вып. 2 (Заводы для отверждения жиров, заводы мыловаренные и пивоваренные). М.; Л.: Госиздат, 1927. 78 с. / соавторы: Линин Г.И., Ловягин Ю.Н.

3. Бекетов А.Н. О приложении индуктивного метода мышления к преподаванию естественной истории в гимназиях // Журнал Министерства Народного Просвещения. 1863. Т. 120. № 10–12. С. 198–224.

4. Брюхоненко А.Н. К постановке демонстраций по естествознанию (несколько новых опытов) // Естествоведение и наглядное обучение. 1910. № 1. С. 45–52; № 2. С. 114–116; № 4. С. 239–245; № 5. С. 298–308; № 8. С. 478–486.

5. Вагнер В.А. Методы естествознания в науке и школе. СПб., 1893. 50 с.

6. Вайнштейн Б.М., Глориозов П.А., Егоркин В.Ф., Иванов А.С., Ковицкая Е.Н., Морозова А.Н., Цветков Л.А. Практические занятия по химии (Руководство для учащихся средней школы) / под ред. Л.М. Сморгонского. М.: Госучпедиздат НКП РСФСР, 1935. 64 с.

7. Васюхнова-Зуммер М.М. Методика химии. Ч. 1. Киев, 1928. 195 с.

8. Верховский В.Н. Экскурсия на С.-Петербургскую фильтро-озонную станцию. СПб.: Тип. М. Волковича, 1914. 12 с.

9. Верховский В.Н. Химическая Азбука. Наглядное пособие для всех начинающих изучать химию. Л.: Образование, 1927. 16 с.

10. Верховский В.Н. Химическая хрестоматия: сборник статей под ред. В.Н. Верховского. М.; Л.: Госиздат, 1928. Вып. 1. 128 с.; Вып. 2–3. 241 с.

11. Верховский В.Н. Рабочая тетрадь по химии к рабочей книге по химии. Ч. 1. М.; Л.: Гос. изд-во, 1930. 64 с.

12. Верховский В.Н. Тезисы к докладу на общегородской конференции преподавателей химии 20 июня 1932 г. Л.: ЛенГОРОНО, 1932. 3 с.

13. Верховский В.Н., Гвоздев Н.В., Григориади П.К. Действующая модель-схема завода серной кислоты / Камерный способ: метод. руководство к модели. Л.: Техучпособие, 1934. 23 с.

14. Верховский В.Н., Гвоздев Н.В. Модель-схема завода соляной кислоты и сульфата: метод. руководство к пособию. Л.: Техучпособие, 1934. 14 с.

15. Верховский В.Н. Разборная модель газогенератор: метод. руководство к пособию. Л.: Техучпособие, 1934. 11 с.

16. Верховский В.Н. Разборная модель-схема мартеновской печи: метод. руководство к пособию. Л.: Техучпособие, 1934. 24 с.

17. Верховский В.Н., Гольдфарб Я.Л., Сморгонский Л.М. Методика преподавания химии в средней школе. М.; Л.: Госучпедиздат, 1934. 376 с.; М.; Л.: Учпедгиз, 1936. 372 с.

18. Верховский В.Н., Сморгонский Л.М., Терновский В.В. Химический анализ: учебник для 10-го класса средней школы. М.; Л.: Учпедгиз, 1935. 88 с.
19. Вольфович С.А., Донде А.А. Экскурсии по химическим заводам Москвы («Рабочая школьная библиотека, серия «Химия» / под общей ред. П.П. Лебедева). М.; Л.: Госиздат, 1929. 112 с.
20. Гейлер П.К. Наглядно-эвристическая метода // Русский педагогический вестник. 1861. № X, XI. С. 68–78.
21. Гесс Г.И. Основания чистой химии, сокращенные в пользу учебных заведений. СПб., 1834. 575 с.; 1835. 446 с.
22. Гольдфарб Я.Л., Сморгонский Л.М. Сборник задач по химии. М.: Госиздат, 1934. 102 с.
23. Гостев М.М., Зверева А.А., Фельдт В.В., Филько А.И., Ядвинская Е.И. Справочная картотека по химии. М.: Госучпедиздат, 1935. 31 с.
24. Даин Г.В. Сопряженные реакции или реакции окисления-восстановления с электронной точки зрения С.В. Даина: сообщено Киевскому Физико-химическому обществу в заседании 4 декабря 1913 года. Киев: Император. ун-т Св. Владимира, 1914. 21 с.
25. Даин С.В. Теория сопряжённых реакций. Томск, 1914. 35 с.
26. Дневник III Киевского съезда преподавателей естественных наук (28–31 декабря 1904 года). Киев: 1904. № 3. С. 84.
27. Дрентельн Н.С. Начальный учебник химии. Начала химии, изложенные на небольшом числе примеров. СПб.: Тип. Ю.Н. Эрлих, 1886. 206 с.
28. Жадовский Б.Е. Исследовательский метод и Дальтонский лабораторный план. М.; Л.: Московское акционерное изд. общество, 1925. 88 с.
29. Жадовский Б.Е., Барков С.А. Опыт проведения химии по Дальтон-плану. М., 1926. 167 с.
30. Иванцова М.А., Левченко В.В. Лабораторные работы по химии в школе с малым количеством реактивов. М.: Госучпедиздат НКП РСФСР, 1944. 64 с.
31. Кашин Н.В. Методика физики. М.: Тип. В.М. Салаевича, 1916. XIII с. + 258 с.
32. Кирюшкин Д.М. На пути к объективному учёту успешности учащихся по химии // Физика, химия, математика и техника в трудовой школе. 1929. № 6. С. 46–52; Пример теста по химии. № 8. С. 50–52.
33. Корсак Г.И. Указания к использованию карточек химических элементов. Минск: Народная асвета, 1966. 18 с.
34. Крапивин С.Г. Записки по методике химии. М.; Л.: Госиздат, 1930. 304 с.
35. Лашенко П.Н. Практические занятия. Харьков, 1898. 128 с.

36. Левина С. Экскурсия на мыловаренный завод // Школьные экскурсии и школьный музей. 1913. № 5. С. 30–31.
37. Левченко В.В., Иванцова М.А. Опыты по химии с малым количеством реактивов (неорганическая химия). М.: Учпедгиздат МП РСФСР, 1947. 267 с.
38. Лупанов П.А. Современная теория атома как основа построения курса химии в средней школе. Петрозаводск: Карело-Финский госун-т, 1949. 220 с.
39. Михайленко Я.И. Периодическая система элементов Менделеева в оформлении Бора-Томсена как классификация атомов по их моделям. М.: Е.М.Х.Т.И., 1931. 19 с.
40. Михайленко Я.И. Периодическая система химических элементов как классификация атомов по строению их электронной оболочки. М.: МХТИ, 1940. 32 с.
41. Неверович Н.Н. Объяснительный текст к таблице периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Кременец: тип. В. Цвика, 1911. 16 с.
42. Неверович Н.Н. Несколько слов о преподавании периодического закона Д.И. Менделеева и его естественной системы элементов. Казань, 1916. 6 с.
43. Нечаев Н.П., Лавров Н.И. Методический учебник химии. Органическая химия. Ч. 1–2. М., 1888. 222 с.
44. Нечаев Н.П., Лавров Н.И. Методический учебник химии (неорганической). Ч. 1. М., 1988. 272 с.
45. Нечаев Н.П. Графическое построение периодической системы элементов Менделеева. Способ Нечаева. СПб.: Тип. Тренке и Фюсно, 1903. 3 с.
46. Орлов Е.И. Вопросы, темы и числовые задачи из химии с методами их решений. М.: изд. К.И. Тихомирова, 1905. 408 с.
47. Панпушко С.В. Сборник задач по химии. СПб.: Тип. В. Демакова, 1887. 107 с.
48. Писаржевский Л.В., М.А. Розенберг. Электрон в химии растворов и в электрохимии. Киев: Госиздат, 1923. 137 с.
49. Писаржевский Л.В. Введение в химию на основе строения атома и электронного строения молекул. Екатеринослав: Типолитография Екат. ж.д., 1926. 102 с.
50. Писаржевский Л.В. Электрон в химии. Избранные труды. Киев: Изд-во АН УССР, 1956. 191 с.
51. Половцов В.В. Основы общей методики естествознания. СПб., 1907. 276 с.
52. Полянский И.И. Методика начального естествоведения. Пг.: издание А.С. Панафидиной, 1917. 200 с.

53. Потылицын А.Л. Конспект лекций химии, читанных в Высших Женских курсах в 1878–79 г. СПб., 1879. 20 с. (литографированная рукопись).

54. Райков Б.Е. Общая методика естествознания. М.; Л.: Госучпедгиз, 1947. 300 с.

55. Розен Б.Я. Г.И. Гесс – выдающийся педагог и методист // Учёные записки Тартусского государственного университета. Труды по химии. Вып. 384. X (2). Тарту, 1976. С. 116–122.

56. Студитский К. На кожевнном заводе // Школьные экскурсии и школьный музей. 1913. № 8. С. 39–41.

57. Студитский К. На писчебумажной фабрике // Школьные экскурсии и школьный музей. 1914. № 1. С. 18–20.

58. Телешов С.В. Использование результатов ретроспективного анализа становления методики преподавания химии в России в процессе подготовки учителя современной общеобразовательной школы: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Омск, 1997. 21 с.

59. Телешов С.В. Новые идеи столетней давности // Директор школы. 1999. № 7. С. 49–54.

60. Телешов С.В. От истоков до устья. СПб., 2000. Ч. 1. 171 с.

61. Телешов С.В. От истоков до устья. СПб., 2002. Ч. 2. 294 с.

62. Телешов С.В. Верховский – ученый-химик, ученый-методист (1873-1947) // Российский химический журнал. Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева. 2003. № 5. С. 94–99.

63. Телешов С.В. От истоков до устья. СПб., 2004. Ч. 3. Отдел 1. 99 с.

64. Телешов С.В. Первый российский учебник по химии //Химия: Еженедельная учебно-методическая газета для учителей химии и естествознания. 2004. № 46. С. 1–4.

65. Телешов С.В. Изобретательская азбука Верховского //Химия: методика преподавания. 2005. № 8. С. 22–34.

66. Телешов С.В. От истоков до устья. СПб., 2006. Ч. 3. Отдел 2. 410 с.

67. Телешов С.В. Памяти забытого московского методиста (к 60-летию со дня смерти П.П. Лебедева) //Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. Иваново: ИГХТУ, 2006 г. Т. 49. Вып. 12. С. 119–121.

68. Телешов С.В. Европейские химики и российская химическая наука / Vyzkum, teorie apraxe v didakticechemie (Research, theory and practice in chemistry didactics) /19 th International conference on Chemistry Education. 15-17 september 2009. Hradec Kralove. 2009. P. 1. S. 317–327.

69. Телешов С.В. Средства обучения химии – история вопроса / Chemistry education – 2009 / International scientific-practical conference proceedings 06-07 November 2009. Riga. 2009. S. 252–256.

70. Телешов С.В. Нужен ли банк данных по истории методики обучения химии? / Chemistry education – 2010 / International scientific-practical conference proceedings 30 March 2010. Каунас. 2010. S. 21–24.

71. Телешов С.В. Химические вопросы и задачи для кадет, гимназистов и реалистов в дореволюционной России // «GamtamokslinisUGDUMAS». 2010. № 1 (27). С. 42–47.

72. Телешов С.В. Эволюция химических обозначений в школьных учебниках // Chemistry education, 2010. Riga, 2010. С. 34.

73. Телешов С.В., Телешова Е.В. Научное сотрудничество России и Европы за 400 лет до создания Европейского союза // Chemistry education, 2011. Каунас, 2011. С. 42–48.

74. Телешов С.В. «Забывтая» именная реакция / Chemistry education – 2013. Kaunas, 2013. С. 50–53.

75. Телешов С.В., Телешова Е.В. На пути к идеальному учебнику химии // Естественнонаучное образование в школе – 2013 / Материалы XIX научн.-практ. конф. с междунар. участием 26–27 апреля 2013 // GamtamokslinisUGDUMAS. 2013. № 1 (36). С. 41–60.

76. Телешов С.В., Сурин А.С. Роль наследия В.Н.Верховского в отечественной методике обучения химии // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. науч. статей междунар. научн.-метод. конф. 14-15 ноября 2013 г. Брест: БрГТУ, 2013. С. 192–197.

77. Тимофеев В.Ф. Химические опыты в неполной средней школе. Казань: Таггосиздат, 1938. 355 с.

78. Третьяков Д.К. Школьный кинематограф // Школьные экскурсии и школьный музей. 1915. № 5–6. С. 1–8.

79. Фельдт В.В. Периодическая система химических элементов: методическое пособие. М., 1933. 23 с.

80. Цветков Л.А. Эксперимент по органической химии в средней школе. М.: Учпедгиз, 1950. 264 с.

81. Чинаев М. Учёт работы по химии // Физика, химия, математика и техника в трудовой школе. 1929. № 1. С. 77–79.

82. Чугаев Л.А. Периодическая система химических элементов / приложение к стенной таблице «Периодическая система Д.И. Менделеева». СПб.: Образование, 1911. 102 с.

83. Шилов Н.А. О сопряжённых реакциях окисления. М.: Тов-во тип. А.И. Мамонтова, 1905. 304 с.

84. Школа в борьбе за систему знаний: опыт работы школы ленинградской области / под ред. Е.Моникайнен. Л.: Леноблполитпросвет-центр, 1934. 143 с.

Е.Ж. Трибунская, И.В. Богословская

МАОУ «СОШ № 7»,

г. Балаково Саратовской области, Россия

e-mail: TEG-TAA@mail.ru

Инновации в процессе обучения и контроля знаний на уроках химии

Школа сегодня должна готовить своих учеников к той жизни, к тем изменениям, которые грядут, которые вызваны темпами развития современного общества. Поэтому важно не столько дать ребенку знания, сколько обеспечить его общекультурное, личностное и познавательное развитие, научить учиться. Главная задача новых образовательных стандартов – реализация развивающего потенциала учащихся. Для эффективной реализации инновационных изменений каждый педагог должен осмыслить современные пути развития образования, определить перспективы и приоритетные направления своей профессиональной деятельности. Таким образом, педагогу, как основному субъекту инноваций, необходим опыт педагогического проектирования.

Системно-деятельностный подход наиболее полно на сегодняшний день описывает основные психологические условия и механизмы процесса образования, структуру учебной деятельности учащихся, адекватную приоритетным направлениям современного российского образования. Главная методическая цель урока системно-деятельностного обучения – создание условий для проявления познавательной активности учеников. Согласно данной цели, в своей работе мы широко используем следующие формы работы: уроки открытия нового знания, уроки рефлексии, уроки общеметодологической направленности и уроки развивающего контроля.

Так, на уроках открытия нового знания мы можем использовать минипроекты, которые позволяют получить практически все личностные, метапредметные и предметные результаты обучения, описанные в стандарте. Они решают многие задачи проектной деятельности: обучение планированию, формированию навыков сбора и обработки информации, умению анализировать, умению

составлять письменные отчеты, формировать позитивное отношение к работе и другие.

Проектная работа расширяет представления учащихся и о предметных областях, дает возможность увидеть и осмыслить межпредметные связи, стирает границы между школьными предметами, позволяет решить проблему мотивации, создать положительный настрой обучающихся, научить их не только запоминать и воспроизводить знания, которые дает им школа, но и уметь применять их на практике для решения проблем, касающихся их жизни.

Работа по созданию минипроекта включает следующие этапы: постановка проблемы, планирование работы, само исследование, представление минипроекта аудитории.

Минипроекты отличаются от больших проектов рядом особенностей.

Во-первых, они должны отвечать уровню психофизического развития учащихся и обязательно включать игровой, творческий моменты.

Во-вторых, они не должны занимать слишком много учебного времени, должны быть рассчитаны на быструю их реализацию.

В-третьих, проекты должны подразумевать разнообразную форму их воплощения, создающую для каждого ученика индивидуальные условия его творческой самореализации.

Уроки открытия нового знания с использованием минипроектов позволяют выстроить бесконфликтную педагогику, превращая образовательный процесс в результативную созидательную, творческую работу.

Одной из наиболее актуальных проблем образования всегда были способы выявления качества знаний учащихся, поиск наиболее оптимальных форм контроля знаний. На уроках развивающего контроля учащиеся учатся контролировать результаты своей учебной деятельности. На данных уроках у ученика должны быть сформированы следующие ценности: способность к самоизменению, самовоспитанию и саморазвитию, в основе которых лежат навыки самоконтроля и самооценки собственной деятельности.

Для этого необходимо:

- 1) организовать повторение контролируемых способов действий (норм);

2) активизировать мыслительные операции (сравнение, обобщение) и познавательные процессы (внимание, память и т.д.), необходимые для выполнения контрольной работы;

3) организовать мотивирование учащихся («хочу» – «надо» – «могу») к выполнению контрольной работы на применение способов действий, запланированных для контроля и последующего рефлексивного анализа;

4) организовать индивидуальное написание учащимися работы;

5) организовать сопоставление учащимися своих работ по готовому образцу с фиксацией результатов (без исправления ошибок);

6) предоставить возможность учащимся провести самооценку своих работ по заранее обоснованному критерию, а также сверить работу с «эталоном».

Достижение личностных, метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы невозможно без комплексного использования в образовательном процессе всей совокупности существующих средств обучения как традиционных, так и средств обучения, функционирующих на базе компьютерных технологий.

Оказать существенную помощь в проведении контроля и мониторинга качества знаний могут интерактивные системы голосования и опроса, которые в школьной образовательной практике используются как интерактивные системы тестирования, например, система контроля и мониторинга качества знаний PROClass.

Система контроля и мониторинга качества знаний PROClass – это интерактивная система тестирования, которая предназначена для оперативной проверки знаний учащихся и может быть успешно использована в начальной, основной и старшей общеобразовательной школе, учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования.

Применение системы PROClass позволяет анализировать уровень восприятия и понимания материалов занятия каждым учащимся, находящимся в аудитории, а также проводить промежуточные и итоговые контрольные работы.

С помощью PROClass можно быстро провести текущий контроль знаний учащихся. В программу заранее вводятся данные обо

всех учащихся класса, полученные ответы немедленно отражают степень усвоения учебного материала в классе. Таким образом, достигается максимальная эффективность контроля.

С изменением методики преподавания и целевых установок образования на сегодняшний день, меняется и учитель. Сегодня востребован внедряющий в свою практику современные формы и средства обучения, владеющий методикой конструирования инновационных уроков с применением интерактивного оборудования и мультимедийных ресурсов учитель. Он в современных условиях сможет быть проводником в мир информации, из которого ученик сам будет черпать свои знания и применять их в своей дальнейшей деятельности.

Литература

1. Поташник М.М. Требования к современному уроку: методическое пособие. М.: Центр педагогического образования, 2008. 272 с.

2. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. М.: АРКТИ, 2008. 80 с.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования // Серия стандарты второго поколения. М.: Просвещение.

Н.Ю. Туманова

МБОУ «СОШ № 77» Авиастроительного района,

г. Казань, Россия

e-mail: nataliya.tumanova.59@mail.ru

Использование адаптивной технологии при решении задач на тему: «Вычисление количества вещества, массы или объема вещества, если одно из веществ дано избытке»

Разновидностью технологии разноуровневого обучения является технология адаптивного обучения, предполагающая гибкую систему организации учебных занятий с учётом индивидуальных особенностей обучаемых. Центральное место в этой технологии

отводится обучаемому, его деятельности, качествам его личности. Особое внимание уделяется формированию у обучаемого учебных умений. При использовании данной технологии учитель работает со всем классом и индивидуально. Деятельность учащихся совершается совместно с учителем, индивидуально с учителем и самостоятельно под руководством учителя.

Процесс обучения может быть представлен тремя этапами: а) объяснение нового учебного материала; б) индивидуальная работа учителя с учащимися на фоне самостоятельно занимающегося класса; в) самостоятельная работа учащихся.

Таким образом, технология адаптивного обучения предполагает разнообразную, гибкую систему организации учебных занятий, учитывающих индивидуальные особенности школьников. Объяснение нового материала может занимать весь урок или его часть. То же самое относится и к самостоятельной работе учащихся. Технология позволяет целенаправленно варьировать продолжительностью и последовательностью этапов обучения. Организация обучения в вариационных парах создаёт комфортную обстановку и ситуацию успеха, которые стимулируют познавательный интерес учащихся и способствуют развитию у них учебных и коммуникативных умений и навыков.

Рассмотрим использование технологии адаптивного обучения на примере урока по теме: «Вычисление количества вещества, массы или объема вещества, если одно из веществ дано в избытке».

«Особенностью живого ума является то, что ему нужно лишь немного увидеть и услышать для того, чтобы он мог потом долго размышлять и многое понять».

Джордано Бруно.

Цель урока: Познакомить учащихся с решением задач на вычисление количества, массы или объема вещества, если одно из исходных веществ дано в избытке.

Задачи урока: 1) научить решать задачи на вычисление количества, массы или объема вещества, если одно из исходных веществ дано в избытке; 2) развивать логическое мышление, умения ана-

лизировать, обобщать, делать выводы; 3) формировать у учащихся метапредметные умения при решении задач, умения осуществлять самоконтроль, взаимоконтроль знаний.

Оборудование: компьютер, презентация. *Раздаточный материал:* алгоритм решения задач / задачи.

Тип урока: изучение нового материала. Метод проведения: частично-поисковый, беседа, контроль.

Технология обучения: адаптивная технология.

Ход урока

1. Актуализация опорных знаний. Фронтальный опрос по вопросам:

- Какую величину называют количеством вещества?
- В каких единицах измеряют количество вещества?
- Какое число структурных частиц содержит вещество, взятое количеством 1 моль?
- Какую величину называют молярной массой? Какую величину называют молярным объемом?
- Как можно рассчитать величины: массу вещества, молярную массу, количество вещества, молярный объем, объем вещества, число структурных частиц?
- Какой объем (н.у.) занимают газы, взятые в количестве вещества 1 моль?

Устный счет. Что означают записи: 3Cl_2 , 3CuO , $5\text{K}_2\text{S}$, 2NaCl , 5HNO_3 ?

Устно решить задачи: Вычислить массу 4 моль водорода. Какое количество вещества оксида кальция имеет массу 56 г? Вычислить число моль кислорода, объем которого 2,24 л? Сколько молекул содержится в 1 моль азота? Одинаковые ли объемы будут иметь газы: H_2O , O_2 , H_2 , если их взять количеством вещества 1 моль?

Устно решить задачи по схемам уравнений:

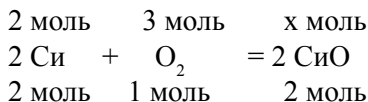
- Какое количество вещества водорода может быть получено при разложении 0,2 моль воды?
- Какое количество вещества сульфида алюминия можно получить при взаимодействии 1 моль алюминия с серой?
- Вычислить количество вещества исходных веществ, израсходованных на получение 10 моль хлорида цинка из цинка и раствора соляной кислоты?

2. Формирование знаний, умений и навыков

Первичное объяснение нового материала. 1) В условии приведены данные для двух исходных веществ. 2) Особенностью задач данного типа состоит в том, что необходимо выяснить, какое из исходных веществ дано в избытке, а какое прореагирует полностью. 3) Расчет ведем по тому веществу, которое расходуется полностью. 4) Если количества вещества обоих веществ, вступивших в реакцию оказываются одинаковыми, то расчет можно вести по любому веществу, так как они оба израсходовались полностью.

Решение задачи № 1 учителем на доске.

Задача № 1. Определите, какое количество вещества оксида меди (II) можно получить при взаимодействии 2 моль меди и 3 моль кислорода?



Решение задачи № 2 на доске сильным учеником.

Задача № 2. Рассчитать массу сульфида натрия, если в реакцию взаимодействия вступили 2,3 г натрия и 3,2 г серы.

Первичное закрепление знаний. Самостоятельная работа: 1 вариант № 3а, 2 вариант № 3б. К доске выходят 2 ученика и решают задачи № 3а и № 3б. Проводим самопроверку и взаимопроверку. Успешно справившиеся с решением задачи учащиеся приступают к самостоятельному решению задач по приложению. Те учащиеся, у которых не получилось и которые до конца не поняли ход решения, для них еще раз провожу вторичное объяснение материала.

Вторичное объяснение нового материала. На доске решаем задачу № 4. Вторичное закрепление знаний. Проводим самостоятельное решение задач № 5а и № 5б. Самостоятельная работа: 1 вариант № 5а, 2 вариант № 5б. На доске решают задачи. Самопроверка и взаимопроверка. Справившиеся учащиеся с решением задачи № 5 приступают к самостоятельному решению задач по тексту приложения. Если были допущены ошибки, или кто-то до конца не уяснил изучаемый материал, то провожу третичное объяснение нового материала.

Третичное объяснение материала. Составление алгоритма решения задачи данного типа.

Алгоритм решения задач на вычисление количества вещества, массы или объема вещества, если одно из веществ дано в избытке, приведен ниже.

1) Составление уравнения реакции:



2) Нахождение количества вещества (А или В) по формулам:

$$n = m/M \text{ или } n = V/V_m$$

3) Сравнение дробей: $n(A)/a$ и $n(B)/b$.

если $n(A)/a > n(B)/b$, вещество В в недостатке; расчет $n(C)$ ведем по $n(B)$;

если $n(A)/a < n(B)/b$, вещество А в недостатке; расчет $n(C)$ ведем по $n(A)$;

если $n(A)/a = n(B)/b$, вещества А и В взяты в стехиометрических количествах; расчет $n(C)$ ведем по $n(A)$ или $n(B)$.

4) Определение $n(C)$ по уравнению реакции путем составления и решения пропорции:

$$n(B)/b = n(C)/c \text{ или } n(A)/a = n(C)/c.$$

5) Нахождение величин по условию задачи (m , V) по формулам: $m = M \cdot n$, $V = V_m \cdot n$

3. *Применение умений, навыков и знаний.* Решение задачи № 6 на доске слабым учеником.

4. *Домашнее задание.* Решить задачи № 7–13 из текста приложения. Составить 5 аналогичных задач с решением.

Приложение 1. Решение задач на вычисление массы, количества вещества или объема вещества, если одно из веществ находится в избытке.

1. Определите, какое количество вещества оксида меди (II) можно получить при взаимодействии 2 моль меди и 3 моль кислорода?

2. Найдите массу соли, если взять 2,3 г натрия и 3,2 г серы?

3. Какое количество вещества оксида магния образуется при взаимодействии: а) 2 моль магния и 2 моль кислорода; б) 1 моль магния и 0,5 моль кислорода?

4. Какой объем оксида азота (IV) получится при взаимодействии 22,43 л кислорода и 11,2 л оксида азота (II)?

5. Какое количество вещества воды образуется при взаимодействии: а) 2 моль водорода и 2 моль кислорода; б) 1 моль водорода и 3 моль кислорода?

6. Рассчитать массу осадка, образующегося при взаимодействии 9,8 г серной кислоты и 20 г хлорида бария?

7. Какой объем аммиака образуется при взаимодействии 3 моль азота и 2 моль водорода?

8. Вычислите массу соли, образующуюся в результате взаимодействия 10 г железа и 8 г серы?

9. Вычислите массу гидроксида натрия, полученного при взаимодействии 2 моль оксида натрия и 1,5 г воды?

10. Определите объем водорода, который выделится при взаимодействии 12 г кальция с 12 г соляной кислоты?

11. Для проведения химической реакции было взято 12 г фосфора и 10 л кислорода. Рассчитайте массу образовавшегося оксида фосфора (V).

12. Взорвали смесь, состоящую из 20 л водорода и 20 л кислорода. Определите массу образовавшейся воды и объем неизрасходованного газа.

13. К раствору, содержащему 0,75 моль гидроксида калия, прилили раствор, содержащий 0,9 моль азотной кислоты. Какое вещество взято в избытке?

Н.Ю. Туманова

МБОУ «СОШ № 77» Авиастроительного района,

г. Казань, Россия

e-mail: nataliya.tumanova.59@mail.ru

Использование адаптивной технологии в преподавании химии

Адаптивная технология обучения разработана и внедрена в учебный процесс доктором педагогических наук А.С. Гранцкой. В основе адаптивной технологии лежит, прежде всего, прин-

ципиально новая модель организации обучения учащихся, которая представляет интерес для любого творчески работающего учителя и позволяет получить ответ на вопросы: Как научить детей думать и действовать? Как спланировать и провести урок, чтобы каждый ребенок стал его участником: слабый и сильный, одаренный и не желающий учиться?

В условиях адаптивной технологии обучение – это не только сообщение новой информации, но и обучение приемам самостоятельной работы, самоконтролю, взаимоконтролю, приемам исследовательской деятельности, умению добывать знания, обобщать и делать выводы, фиксировать главное в свернутом виде. Адаптивная технология дает возможность учителю перевести свою деятельность из режима информирования в режим консультирования и управления, а ученикам обеспечить возможность выбора пути движения с учетом своих возможностей и способностей. Такая система работы позволяет создавать между учителем и учащимися атмосферу сотрудничества и взаимодействия, учит взаимоконтролю и самоконтролю, приемам исследовательской деятельности, умению добывать знания, обобщать и делать выводы, воздействовать на эмоциональную сферу личности.

Трудоемкость опыта применения адаптивной технологии определяется составляющими: диагностика первоначальных знаний и умений по предмету; составление технологических карт; подбор разных по уровню заданий; обучение навыкам самоконтроля и взаимоконтроля; мониторинг деятельности учащихся; определение уровня обученности школьников; итоговая диагностика знаний и умений; организация групповой и парной работы.

В чем же заключается система моей работы при переходе на адаптивную технологию обучения? Организационную сущность адаптивной технологии можно представить в виде модели, представленной ниже:

Учитель обучает всех учащихся	
Учитель работает индивидуально	Учащиеся работают самостоятельно

В этой модели я как учитель часть времени работаю вместе со всеми учениками, обучая их. Остальное время используется для самостоятельной работы учащихся. Казалось бы, что тут нового? Суть в том, что учитель не просто наблюдает за самостоятельной работой школьников, а работает в это время с отдельными учениками индивидуально.

Вариант урока можно представить следующим образом: 1) входной контроль (взаимопроверка, проведение блиц-опроса, фронтальной беседы, теста, химического диктанта); 2) объяснение нового материала с использованием схем, видеофрагментов, наглядности, опорных систем, проблемных ситуаций; 3) самостоятельная работа учащихся в группах, в парах по технологическим картам с адаптивными заданиями; 4) индивидуальная работа с учащимися на фоне самостоятельно работающего класса.

Поиск новых подходов к организации самостоятельной деятельности помог мне в разработке приемов самостоятельной устной работы. После объяснения материала учащиеся получают технологическую карту, где дается алгоритм действий, блок заданий для более углубленного изучения темы, а также ее закрепления. Учащиеся видят весь объем самостоятельной работы, выполняют его с разной скоростью, что позволяет мне видеть, кто и на каком этапе затрудняется и какая нужна помощь. Каждый ученик знает, что он должен сделать, как выполнить, что для этого прочесть, изучить, и как осуществить проверку. Каждый идет по своей индивидуальной траектории, со своей скоростью, выполняя необходимый объем заданий. Главным при выполнении заданий с адаптацией является включение механизмов самостоятельной регуляции и полная занятость всех учащихся. Если учащимся предложены многоуровневые задания, то ученик выбирает свой уровень. Выполненный первый уровень гарантирует оценку «3» и дает возможность перейти к выполнению следующего. При качественном выполнении заданий оценка может повыситься на балл.

У учеников возникает устойчивая мотивация к более быстрому и качественному выполнению заданий. Домашнее задание носит вспомогательный характер. Не справившись на уроке с обязательными заданиями, ученик, получив консультацию товарища или учителя, обратившись к учебнику, заканчивает выполнение дома.

Он затратит больше времени, но добьется продвижения. Ребята, справившиеся с вариантом 3-го уровня, получают задание на дом творческого характера.

С целью создания атмосферы сотрудничества, развития мышления и познавательного интереса при введении в тему использую различные приемы: эвристическую беседу; проблемное изложение; мозговой штурм.

Результативность опыта можно проследить по следующим фактам: повысился уровень обучаемости учащихся, о чем свидетельствуют итоги учебных периодов; возрос познавательный интерес к предмету, что подтверждает анкетирование. На вопрос: «Что вам дала новая организация учебы?» учащиеся ответили: «Сам регулирую темп работы» (86%), «Чаще общаюсь с преподавателем во время урока» (72%), «Чаще приходится помогать и объяснять другим» (90%), «Больше приходится добывать знания самому, без помощи учителя» (100%), «Чаще приходится оценивать знания самому» (100%), «Чаще приходится оценивать знания других» (100%), «Больше приходится работать во время занятий» (100%), «Улучшилось качество знаний» (75%).

Таким образом, переход к адаптивной технологии обучения создает надежные предпосылки для соединения обучения, воспитания и развития в единый педагогический процесс.

Ф.Д. Халикова

*IT-лицей Казанского (Приволжского) федерального университета,
г. Казань, Россия
e-mail: fidaliya.halikova@mail.ru*

«Портфолио» – индикатор успешности образовательных результатов обучающихся и профессиональной деятельности учителя в системе непрерывного химического образования

В системе непрерывного химического образования лицей – вуз оцениваются учебные достижения лицеистов и студентов в условиях предпрофильной подготовки, профильного обучения химии

и профессионального образования посредством «портфолио». Под термином «портфолио» в общем смысле понимается мониторинг (постоянное отслеживание) успешности образовательной деятельности обучающихся [3].

Основными функциями «портфолио» в данной системе являются: контрольно-оценочная, индивидуально-диагностическая, мотивационная, развивающая. В нашем случае «портфолио лицеиста» состоит из двух разделов:

Первый раздел (помогает лицеисту в его профильном самоопределении): информация об успеваемости по предметам за все годы обучения (выдается на руки в конце каждого учебного года с накопительной статистикой за весь период обучения); информация об участии в работе кружков, НОУ, олимпиадах (в том числе по химии) и других мероприятиях; информация об участии в мероприятиях вне школы (ученических межшкольных, районных и городских конференциях; областных и республиканских проектных семинарах и др.); самооценка достижений и отношения к учебным предметам, в том числе и к химии, элективным курсам (представлено в виде эссе, резюме); результаты психологических тестов, помогающих в самоопределении; творческие работы, рефераты, проекты.

Второй раздел (помогает лицеисту в личностном росте, в самовыражении): положительные отзывы, пожелания одноклассников, учителей, родителей; похвальные листы, грамоты, благодарности, приветственные адреса; все, что лицеист сам захочет поместить, считая, что это отражает его индивидуальность, и с учетом того, что с этим будут знакомиться разные люди.

«Портфолио» используется в качестве одной из составляющих образовательного рейтинга выпускника основной школы, наряду с результатами государственной (итоговой) аттестации, и учитывается при комплектовании десятых классов, так как «портфолио» является эффективным рабочим инструментом при оценивании образовательных результатов и построении индивидуальных учебных планов [2]. Кроме того, на основании результатов эксперимента нами было доказано, что расширение зоны действия «портфолио» за рамки предпрофильной подготовки учащихся девятого классов может сделать его более значимым и полезным педагоги-

ческим инструментом. Это связано с тем, что введение «портфолио» положительно влияет на организацию учебного процесса, т.к. стимулирует учебную активность учащихся вне школы, расширяет возможности для научно-исследовательской деятельности, способствует применению учителям проектных форм организации образовательного процесса. «Портфолио» необходимо для адекватной оценки школьниками своих достижений, для повышения степени их самостоятельности и более обоснованного выбора профиля дальнейшего обучения. Таким образом, обозначена целесообразность продолжения работы с «портфолио» в 10–11 классах. Являясь формой полного и разностороннего представления выпускника школы вузу, «портфолио» может использоваться вузами в качестве дополнительной информации об абитуриенте, рассматриваться при собеседовании либо учитываться наряду с результатом экзаменов в качестве составляющей суммарного рейтинга абитуриента и тем более иметь возможность продолжения в вузе.

В рамках практико-ориентированного обучения важен мониторинг не только успешности изучения предмета учеником, но и успешности самого учителя. Своеобразным индикатором этой успешности является «портфолио учителя» [1]. «Портфолио учителя» может включать разделы: 1) общие сведения об учителе; 2) результаты педагогической деятельности; 3) научно-методическая деятельность; 4) внеурочная деятельность по предмету; 5) учебно-материальная база. Основная цель «портфолио» – оценивание работы учителя по теме самообразования, характера его деятельности, отслеживание творческого и профессионального роста, способствование формированию навыков рефлексии. Подходы к построению «портфолио» разнообразные, в зависимости от индивидуальных особенностей учителя.

Литература

1. Пак М.С., Криволапова Н., Бобкова Л. Подготовка педагога профильной школы // Народное образование. 2004. № 1. С. 22–25.
2. Прутченков А.С., Новикова Т. Г. «Портфолио ученика» профильной школы // <http://eidos.ru/journal/2005/0910-21.htm>.
3. Словарь иностранных слов. 17-е изд. М.: Рус. яз. 1988. С. 401.

^{1,2}Ф.Д. Халикова, ¹Н.Р. Галимова

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
²IT-лицей Казанского федерального университета,
г. Казань, Россия
e-mail: fidaliya.halikova@mail.ru

Практические занятия по анализу и синтезу на уроках химии

Большой интерес вызывает у учащихся вопросы по синтезу и анализу веществ. Для постановки синтезов органических веществ необходима практика по очистке веществ и качественному элементному анализу.

Функциональный анализ можно ставить тогда, когда ученики усвоили свойства функциональных групп и имеют соответствующую подготовку по качественному элементному анализу. Поэтому функциональный анализ должен быть поставлен ближе к концу основного курса органической химии. По этим соображениям анализ пищевых продуктов, где требуется знание жиров, углеводов и белков, а также навыки по количественному анализу, возможен в конце курса химии. Анализ технических материалов требует большого запаса знаний учащихся по органической химии, знания элементного качественного анализа, поэтому его целесообразно проводить также в конце курса химии.

По очистке веществ рассматриваются наиболее распространённые методы: перегонка, фильтрование, экстракция, перекристаллизация. Весьма полезно указать на такой способ очистки твёрдых веществ, как возгонка. Для очистки возгонкой можно взять загрязнённую (углём, песком) бензойную кислоту. При изучении перегонки обращают внимание на типы холодильников и пользование ими. В целях безопасности работы широко применяют водяные бани. Для очистки веществ часто пользуются вакуумным фильтрованием.

В основном курсе органической химии учащиеся знакомятся с техникой и методикой распознавания элементов: углерода, во-

дорода, хлора. Иногда возникает необходимость в обнаружении серы и азота. В целях безопасности определение в веществе азота и серы проводят по упрощённой методике: по выделению аммиака и образованию сернистых солей. При этом необходимо помнить, что эта методика не является универсальной: в некоторых элементах нельзя установить искомым элемент. Тем не менее, в школьных условиях данную методику можно использовать.

Учащиеся на уроках органической химии решают много уравнений по получению новых веществ. Часто отдельные учащиеся составляют свои задачи по синтезу различных веществ. Приведённые схемы синтезов иногда возможны только «на бумаге». Практический способ получения многих органических веществ – процесс очень сложный, недоступный учащимся.

О предстоящих синтезах сообщают учащимся заранее, чтобы они могли подготовиться. Распределение тем синтезов между учащимся производится с учётом их желаний и очень редко по указанию учителя. Ученик, получив тему синтеза, должен ознакомиться с литературой и обратить внимание на следующее: способы получения данного вещества; реакции, лежащие в основе его лабораторного синтеза (в некоторых случаях следует рассмотреть механизмы реакций); основные области его применения; меры предосторожности при синтезе этого вещества. Для подготовки к синтезам учащиеся пользуются не только пособием, но и справочником химика, химической энциклопедией, доступными пособиями высшей школы, ресурсами интернета. Учащиеся обязаны иметь чёткий план синтеза, вытекающий из инструкции. После выполнения работы и составления отчёта, учитель просматривает его, интересуется наблюдениями ученика.

Анализ неизвестного вещества проводят в определённой последовательности:

- 1) устанавливают некоторые физические свойства: агрегатное состояние, запах, цвет, растворимость в воде, температуру кипения и плавления;
- 2) исследуют характер горения вещества;
- 3) устанавливают элементный качественный состав;

4) учитель сообщает данные элементного количественного анализа и молекулярную массу (или плотность), что позволить ученикам установить молекулярную формулу;

5) ученик проводит реакции на функциональные группы и определяет принадлежность вещества к тому или иному классу соединений.

Большие трудности вызывает отбор технических материалов для анализа. Это обусловлено обилием материалов, кроме того для каждого материала имеется своя методика исследования. При отборе материалов необходимо учитывать промышленное значение материала, его распространённость в народном хозяйстве, возможность применить доступные методы анализа.

Учащиеся профильных классов синтезировали много веществ, в том числе биокрем, основу лака для ногтей, лекарственные вещества. Проводили анализ многих лекарственных препаратов, определяли витамин С (аскорбиновую кислоту) в овощах и фруктах, используя несколько методик.

Они работали над учебным проектом, в результате которого получили возможность пережить вдохновение творчества. Кроме того, проектное обучение позволяет формировать начальные умения и навыки научного поиска для учащихся, у которых имеются задатки к научной работе. Проектно-исследовательская деятельность учащихся по химии легко организуется также в условиях дополнительного образования во внеурочное время. Для одаренных и высокомотивированных учащихся работа по подготовке проекта позволяет наполнить их досуг занятием по интересу, удовлетворять свои потребности в получении большего, чем дает урок. Такая работа часто организуется в рамках научного общества учащихся (НОУ), которая проводится не только на базе школ, но часто и на базе вузов[1].

Литература

1. Леонтович А.В. Основные рабочие понятия исследовательской деятельности учащихся. Проектно-исследовательская деятельность: организация, сопровождение, опыт. М., 2005. 180 с.

^{1,2}М.В. Шепелев, ¹А.С. Вашурин,
¹О.В. Лефедова, ¹С.Г. Пуховская

¹Ивановский государственный
химико-технологический университет,

²Институт развития образования Ивановской области РФ,
г. Иваново, Россия
e-mail: vicount@inbox.ru

Формирование и развитие химических способностей учащихся профильных классов в системе «школа – вуз»

В последние десятилетия в нашей стране и в мире существенно возросло внимание общества к реализации интеллектуального и творческого потенциала учащихся, созданию оптимальных условий для развития их природных способностей и возможностей в определенных областях знаний. Обучение химии вносит значительный вклад в достижение целей общего образования, которое во многом определяется познавательной активностью учащихся, их желанием и стремлением к познанию одной из наиболее трудных учебных дисциплин, а также уровнем их мотивации к изучению химии в профильных классах.

В Ивановском государственном химико-технологическом университете (ИГХТУ) на протяжении последних пяти лет реализуется система мероприятий, направленных на формирование и развитие химических способностей учащихся профильных классов в системе «Школа – вуз». Интересным является опыт ИГХТУ в организации лабораторных и практических занятий со школьниками во внеурочное время с целью углубленного изучения основных разделов химии и их подготовки к химическим олимпиадам [2]. Например, на базе лабораторий кафедр неорганической, физической и коллоидной химии под руководством квалифицированных преподавателей успешно проводятся практико-ориентированные занятия с учащимися школ г. Иваново и Ивановской области. Учащимся по их выбору предлагается посетить такие лабораторные занятия, как «Окислительно-восстановительные реакции и направление их протекания», «Комплексные соединения и их

получение», «Ионные реакции в растворах электролитов. Смещение химического равновесия в обменных реакциях», «Измерение скорости разложения пероксида водорода в присутствии катализатора по объему выделившегося кислорода», «Синтез гидрозоля методом химической конденсации», «Измерение времени обесцвечивания красителя мурексида в кислой среде при двух температурах» и т.д. Необходимо подчеркнуть, что в процессе организации таких занятий эффективно сочетаются изучение основных теоретических сведений по основным разделам химии и практико-ориентированные технологии. Школьники 9–11 классов, посещающие такие занятия значительно быстрее продвигаются по пути усвоения новых знаний, совершенствования умений и навыков работы с лабораторным оборудованием, а также показывают результаты в практических турах химических олимпиад на 30–40% выше, чем их сверстники, не занимающиеся химией в сотрудничестве с высшими образовательными учреждениями.

Одним из эффективных способов развития химических способностей учащихся являются индивидуальные образовательные траектории, которые представляют собой специальные программы, обеспечивающие ученику при соответствующей педагогической поддержке со стороны учителя и/или преподавателя вуза право выбора, разработки и реализации собственных образовательных маршрутов, необходимых для формирования устойчивой мотивации к изучению химии [1].

Анализ результатов проведенных исследований показал, что организация индивидуальных образовательных траекторий учащихся в системе «Школа – вуз» будет наиболее успешной, если обеспечивается целенаправленное и поэтапное включение учащихся в практическую деятельность, обязательное создание ситуаций успеха на всех этапах обучения, возможность выбора и корректировки направлений деятельности. Кроме того, большое значение имеет организация методической подготовки учителей химии в области теории и методики обучения химии через курсы повышения квалификации и проблемные семинары как на кафедрах и факультетах ИГХТУ, так и на базе Института развития образования Ивановской области.

Безусловно, использование таких педагогических технологий в процессе непрерывного изучения химии в системе «Школа – вуз» позволяет осуществлять индивидуализацию обучения на профильном уровне, что приобретает особую значимость в условиях введения Федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения для средних школ.

Следует также отметить, что предложенные подходы могут быть успешно использованы в работе с учащимися общеобразовательных учреждений Ивановской области, начиная с пропедевтического этапа изучения химии [2].

Литература

1. Шепелев М.В, Вашурин А.С., Леонтьева Г.В. Организация научно-исследовательской деятельности школьников и студентов в системе дополнительного образования: учеб.-метод. пос. Иваново: ИГХТУ, 2013. 80 с.

2. Шепелев М.В. Научно-методические основы организации эффективной работы с одаренными детьми на пропедевтическом этапе изучения химии: монография. Пенза: Научно-издательский центр «Социосфера», 2012. 153 с.

3. Шепелев М.В., Румянцев Е.В., Вашурин А.С. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся в системе «Школа – ВУЗ»: опыт регионального университета // Известия высших учебных заведений. Гуманитарные науки. 2013. Т. 4. № 3. С. 210–214.

Т.В. Щукина

*МБОУ «Лицей № 116» Вахитовского района,
г. Казань, Россия*

Использование современных инновационных технологий при изучении химии

Сила обучающих влияний напрямую зависит от того, как организован учебный процесс, который строится на знаниях психологических и возрастных особенностей школьников. Применение адекватных возрасту методов и приемов работы педагогами служит творческому саморазвитию личности ученика через познавательную инициативу к высокой мотивации познания.

Основная задача школы – формирование системы универсальных умений, способностей учащихся к самостоятельной деятельности. Для повышения качества знаний учащихся необходимо систематически проводить диагностику знаний и умений учащихся, знать уровень индивидуальных достижений каждого учащегося. Для достижения этих задач сочетаю индивидуальные, групповые и коллективные формы на уроке и во внеурочной деятельности. Для успешности в своей работе использую различные педагогические технологии, одна из таких – технология сотрудничества.

Метод обучения в команде уделяет особое внимание «групповым целям» и успеху всей группы, который достигается в результате самостоятельной работы каждого члена группы (команды) в постоянном взаимодействии с другими членами этой же группы при работе над проблемой, вопросом, подлежащими изучению. Класс делится на группы по 4 человека: наиболее подготовленный ученик («ведущий аналитик»), два ученика, обучающиеся на «4» и «5» и один ученик, немотивированный на обучение. Идет работа в парах постоянного («плечо к плечу») и переменного («друзья по времени») состава. Для формирования пар переменного состава до начала урока ученики «выбирают себе друзей для встречи» на 12.00, 15.00, 18.00, 21.00. Называя, «время встречи друзей», учитель определяет состав пары на данном этапе.

Новизна проявляется в таких компонентах урока, как смена предмета общения, проблем обсуждения, речевого партнера, условий общения. Вся группа заинтересована в усвоении учебной информации каждым ее членом, поскольку успех команды зависит от вклада каждого, а также в совместном решении поставленной перед группой проблемы.

Работа в группах дает учащимся возможность самостоятельно и творчески работать, создавать свой проект под руководством учителя. Это даёт неплохой результат, потому что учащиеся не только приобретают новые знания и повышают свою компетенцию по данному вопросу, но и могут оценить степень своей активности и долевого участия в общем деле. Этот метод воспитывает товарищество, коллективизм, способствует формированию чувства ответственности за порученное дело и конечный результат, позволяет

проявиться даже слабоуспевающему ученику и получить хорошую отметку. Кроме того, работая в группах, ученики учатся общению друг с другом, а защищая свою работу – учатся отстаивать свою точку зрения, получают навыки выступать перед аудиторией.

Для данной работы может быть использована любая тема, которая включает в себя несколько относительно самостоятельных подтем, сочетание которых вместе составляет стройную и логическую систему. Групповой метод работы позволяет повторить большой объём материала, сделать его более интересным, ярким, доступным и необычным для восприятия. Организация учебной деятельности на уроке предполагает развитие познавательных интересов, умственной активности, познавательной потребности, т.к. при моделировании урока учитель предусмотрел создание образовательной среды, которая стимулирует любознательность ученика и дает возможность для ее удовлетворения в процессе собственной деятельности (самодетельности).

Самоконтроль, взаимоконтроль, контроль учителя на различных этапах урока, имеющие место в технологии сотрудничества, способствуют развитию у ученика объективной самооценки своей деятельности, что является весьма важным для создания положительного эмоционального фона на уроке, т.к. оценка труда ученика в данном случае базируется на основополагающем трудовом принципе – принципе бесконфликтности.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.В. Александрова, М.В. Блюмина, М.Ю. Хахина

*Ярославский государственный
педагогический университет им. К.Д. Ушинского,
г. Ярославль, Россия
e-mail: eva.yar@mail.ru, mariablumina@rambler.ru,
khakhina1980@mail.ru*

Использование электронных учебных пособий для организации самостоятельной работы студентов с применением интерактивных методов обучения

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»), в высшем учебном заведении должна быть сформирована особая социокультурная среда, созданы условия для развития таких качеств личности, как способность к самоорганизации и самоуправлению (п.7.2). В связи с этим, особое внимание при разработке образовательных программ и УМК по отдельным учебным дисциплинам уделяется организации и методическому обеспечению внеаудиторной работы обучающихся.

В качестве одного из акцентов нового образовательного стандарта высшей школы выступает реализация компетентностного подхода на основе широкого использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. При этом удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах должен составлять не менее 20 % аудиторных занятий (п. 7.3).

Для организации эффективной самостоятельной работы студентов также могут быть использованы интерактивные методы

обучения, что позволит успешно формировать и развивать профессиональные компетенции обучающихся.

Однако такой подход к организации самостоятельной работы студентов требует создания определённых технических и педагогических условий в высшем учебном заведении. Для обеспечения личностно-ориентированного, развивающего подхода к организации педагогического процесса в Ярославском государственном педагогическом университете им. К.Д. Ушинского создана электронная образовательная среда на платформе Moodle. В рамках такой образовательной среды содержание каждой учебной дисциплины представлено в виде электронного учебного пособия в локальной сети ЯГПУ.

В настоящее время на кафедре органической и неорганической химии ЯГПУ им. К.Д. Ушинского наиболее активно разрабатываются электронные учебные пособия по дисциплинам «История и методология химии», «Аналитическая химия», «Органическая химия» и «Биологическая химия».

Использование электронного учебного пособия значительно расширяет возможности преподавателя по организации самостоятельной работы студентов, в том числе, позволяя использовать интерактивные методы обучения.

Суть интерактивного обучения состоит в организации взаимодействия, взаимного общения студентов друг с другом и с преподавателем [2]. Интерактивное обучение рассматривается как способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся [1]. Интерактивные методы ориентированы на доминирование активности студентов в учебном процессе [2].

Проблема заключается в том, что в настоящее время методические разработки по проведению интерактивных занятий в вузе направлены, главным образом, на организацию работы студентов в аудитории, тогда как вопрос об использовании интерактивных методов в самостоятельной работе обучающихся не имеет глубокой педагогической и методической проработки.

Целью настоящей работы является осмысление и обобщение методического опыта кафедры органической и неорганической химии ЯГПУ им. К.Д. Ушинского по использованию интерактивных

методов обучения для организации самостоятельной работы студентов при изучении химических дисциплин.

Для организации интерактивной самостоятельной работы студентов с использованием электронного учебного пособия широко применяется метод дискуссий, который является одним из базовых методов интерактивного обучения. Круг проблем для обсуждения на дискуссиях формируется совместными усилиями преподавателя и студентов. Преподаватель предлагает некоторый перечень проблем, который выносится на обсуждение группы обучающихся. В целях экономии учебного времени аудиторных занятий, а также обучения студентов работе с электронным учебным пособием и освоения самого метода дискуссии, такое первое обсуждение проводится в рамках электронного учебного пособия с использованием элемента курса «Форум». Такая организация работы позволяет студентам принять непосредственное участие в формировании учебной программы дисциплины, что соответствует духу ФГОС ВПО.

В целях организации более эффективной работы студенты разделяются на микрогруппы по 4–5 человек и проводят свою первую дискуссию, в ходе которой выносят своё коллективное решение, а именно, какие темы из приведенного перечня им интересны, и они готовы принять участие в их обсуждении. Кроме того, обучающимся разрешается (и поощряется преподавателем) вносить собственные темы для дискуссий, которые также подвергаются обсуждению. Окончательное решение принимает преподаватель в результате анализа мнений и отбора тех дискуссионных тем, за включение которых в содержание учебной программы дисциплины высказалось большинство студентов.

Тематика дискуссий тесно связана с характером компетенций, развиваемых при изучении той или иной дисциплины. Например, необходимость развивать у студентов способность анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-2) при изучении биохимии привела к выделению группы мировоззренческих проблем в содержании курса. В частности, для дискуссии предлагается проблема: «Что такое жизнь с точки зрения химика?». Или более узкая тема: «Какие особенности строения и физико-химических свойств белков позво-

ляют считать этот класс соединений основой всего живого?». На стыке двух дисциплин «История и методология химии» и «Органическая химия» для рассмотрения выбрана проблема: «История создания красителей, как часть истории Человечества», направленная на развитие представлений о химии, как составной части культуры (ОК-3).

Другим методом организации интерактивного обучения в электронном учебном пособии является электронная конференция. Этот метод позволяет рассмотреть различные стороны какого-либо вопроса или проблемы. Например, электронная конференция, затрагивающая личностно-значимую биохимическую проблему оценки различных подходов к организации питания, предполагает разделение студентов на малые группы, каждая из которых проводит анализ какой-либо одной концепции питания (раздельное питание, вегетарианство и т.д.), готовит сообщение по своему разделу и размещает его на форуме электронного курса. При этом модуль «Форум» допускает прикрепление файлов, содержимое которых отображается в сообщениях. Участники других малых групп имеют возможность задать вопрос, а также высказать собственное мнение относительно обсуждаемой проблемы. При подведении итогов конференции используется приём взаимной оценки работы участников.

Для обсуждения творческих проектных работ студентов используется модуль «Семинар», который даёт возможность разместить проекты в электронном пособии и организовать обсуждение, а также взаимное оценивание работ студентов.

Участие в работе дискуссий, конференций, семинаров оценивается в баллах и учитывается в балльно-рейтинговой системе. При этом преподаватель задаёт некоторый избыток тем для интерактивных занятий, чтобы каждый студент имел возможность выбора. Например, для получения отличной оценки достаточно принять участие в двух дискуссиях из предлагаемых четырех или пяти.

Таким образом, использование электронных учебных пособий позволяет преподавателю использовать интерактивные методы для организации самостоятельной работы студентов, что, в свою очередь, является эффективным способом развития профессиональных компетенций будущих учителей химии.

Литература

1. Панина Т.С., Вавилова Л.Н. Современные способы активизации обучения / под. ред. Т.С. Паниной. М.: Академия, 2007. 176 с.
2. Реутова Е.А. Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуз: методические рекомендации для преподавателей вузов. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. 58 с.

Р.Р. Амиров, Ю.И. Журавлева

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Казань, Россия
e-mail: yulia.zhuravleva@inbox.ru*

Новый подход к проведению итогового контроля знаний студентов по дисциплине «Неорганическая химия» в условиях балльно-рейтинговой системы оценки знаний

Дифференцированный подход в обучении как одна из форм организации учебной деятельности различных групп учащихся прочно вошел в методику преподавания химии и остается до сих пор актуальным, поскольку обучение любой дисциплине, так или иначе должно быть согласовано с уровнем развития знаний, умений и навыков студентов.

Мы предлагаем использовать дифференцированный подход и на этапе проведения итогового контроля знаний студентов – экзамена или зачета. Имея более чем десятилетний опыт приема экзаменов по общей и неорганической химии у студентов-первокурсников как в традиционной устной форме, так и при проведении письменного теоретического экзамена, а также письменного экзамена в форме тест-контроля, мы пришли к выводу о необходимости применения дифференцированного подхода к оценке знаний студента на экзамене с использованием трехуровневой системы. С чем это связано и что это дает?

Безусловный плюс, что экзамен в форме тест-контроля позволяет преподавателю проводить экспрессную оценку зна-

ний студентов, особенно в условиях обучения большого потока (80–90 и более человек). Минус состоит в том, что просто выбирая необходимые варианты ответа в каждом тесте, студенты лишаются практики логичного и четкого устного и письменного формулирования и выражения своих мыслей по химической тематике, а также красноречивого доказательства убедительности своего мнения. Не секрет, что более половины обучающихся студентов сталкиваются с серьезными затруднениями даже при формулировке определений базовых терминов по программе (ковалентная, ионная химическая связь и т.п.). Кроме того, на любом обучаемом потоке всегда есть небольшая группа хорошо успевающих студентов с повышенной мотивацией к изучению общей и неорганической химии, которые стремятся к личному общению с преподавателем на экзамене. Они имеют горячее желание продемонстрировать все полученные ими знания и поупражняться в поисках решений и ответов на проблемные вопросы фундаментального и прикладного характера, в том числе для повышения уровня уверенности в себе и для самоутверждения. Последнее немаловажно в этом возрасте для окончательного формирования всесторонне развитой личности. Именно эта категория студентов остается недооцененной и в недостаточной степени востребованной в условиях проведения экзамена в форме тест-контроля, поскольку выбирая ответы на вопросы теста, они не имеют возможности лично продемонстрировать свой богатый накопленный комплекс знаний и фактического материала по изучаемой дисциплине и получить поощрение преподавателя, мотивирующее на дальнейшее становление и развитие студента как будущего молодого ученого. А за большим массивом таблиц, включающих фамилии всего потока и численных значений их итоговых балльно-рейтинговых оценок, для лектора-преподавателя скрываются личности отдельных отлично успевающих, значимых для факультета студентов.

В то же время, устная форма приема экзамена является очень трудоемкой, составляет не менее 7–8 часов на каждую академическую группу, и имеет очень низкий КПД: как правило, 30–40% экзаменующихся из-за страха устного ответа или неподготовленности получают неудовлетворительные оценки и остаются на дополнительной сессии.

Выход есть! Мы предлагаем новый подход проведения итогового контроля, в котором сочетаются и плюсы экспрессности экзамена в условиях тест-контроля, и реализуется возможность глубокого и всестороннего оценивания знаний у категории «сильных» студентов. Для этого мы разделяем весь объем материала по дисциплине «Неорганическая химия» для проведения экзамена не по разделам программы, а по его сложности на три уровня, требующие три отдельных дня с учетом времени на дополнительную подготовку к каждому следующему уровню.

Уровень первый. В нем принимают участие все допущенные к экзамену студенты. В течение часа экзаменуемые решают около 30–40 заданий тестового характера, включая знания продуктов типовых уравнений реакций окисления-восстановления и гидролиза [1]. Справиться с ними без труда смогут студенты с хорошим репродуктивным уровнем усвоения изучаемого материала. За подробное обоснование того или иного варианта ответа начисляются дополнительные баллы. На этом уровне окончательную оценку за экзамен в зачетку обычно получают 35–50% экзаменующихся (это студенты, набравшие 50–100% правильных ответов, что соответствует 55–75 баллам по стобальной шкале¹. То есть, справившись с тест-контролем, студент может получить оценку «удовлетворительно» и даже «хорошо», и отказаться от дальнейших экзаменационных испытаний. Этот начальный уровень оценки знаний на экзамене «отсеивает» около половины экзаменующихся. Поэтому его мы назвали «Уровень крупного сита».

Уровень второй. К участию в нем допускаются только те студенты, которые выполнили задания первого уровня на 80% и более. У них есть возможность в течение 2–3 дней более основательно к нему подготовиться. Второй уровень включает серьезные теоретические и прикладные задания с элементами проблемно-поискового характера, решение которых требует от экзаменующегося хорошего владения всем объемом изучаемого материала и умения находить взаимосвязи между всеми изученными разделами программы. Про-

¹ В Казанском (Приволжском) федеральном университете оценки соответствуют следующим диапазонам баллов: «удовлетворительно» – 55–70, «хорошо» – 71–85, «отлично» – 86–100.

должительность экзаменационных испытаний на этом уровне намного дольше, она составляет 2,5–3 часа. Если студент не справляется с заданиями этого уровня, он ничего не теряет, и за экзамен ему проставляются баллы, полученные на первом уровне испытаний. При успешном выполнении заданий этого уровня студент имеет возможность получить в свой актив от 1 до 20 баллов дополнительно, и увеличить свой рейтинг по результатам экзамена максимум до 95 баллов. На этом уровне преподаватель-экзаменатор проверяет решения всех предложенных заданий с особой тщательностью, поэтому второй уровень получил название «Уровень мелкого сита».

Уровень третий. На этом уровне преподавателем реализуется индивидуальный подход к личности каждого сильного студента. Запись на него проводится отдельно, по желанию студента, и только после того, как становятся известны результаты второго уровня. К участию в нем допускаются только студенты, набравшие по сумме результатов первого и второго уровней 85 и более баллов. В нем принимают участие не более 1–10 человек, это как раз студенты с повышенной мотивацией к изучению общей и неорганической химии, имеющие горячее желание продемонстрировать все полученные ими знания и поупражняться в поисках решений и ответов на проблемные вопросы фундаментального и прикладного характера при живом непосредственном общении с экзаменатором-преподавателем. Сам экзамен на этом уровне представляет собой предварительную подготовку по выбранному вопросу проблемного характера в течение 15–20 мин и свободную беседу с экзаменатором как по истории и теории самого вопроса, так и по различным подходам к проблеме его решения. Каждый преподаватель знает, что принимать устный экзамен у хорошо подготовленного, думающего студента – большое удовольствие. Суть этого уровня – не столько набор дополнительных баллов в рейтинг студента (возможность добрать вплоть до 100 баллов из 100 возможных), сколько обсуждение и выбор приоритета научных направлений, которые в большей степени интересуют студентов-первокурсников. Более того, возможный выбор направлений исследований кафедры и всего Химического института, в развитии которых студент-первокурсник в дальнейшем сможет принимать участие, естественно в разумных

пределах, и не в ущерб учебе на начальных курсах. Мы дали этому уровню не совсем обычное название – «Сильных студентов надо знать в лицо». Что произойдет, если сильного студента вовремя не нацелить на решение реальных задач научно-прикладного направления, требующих систематической упорной работы в лаборатории, постоянного пополнения запаса знаний, сосредоточенности и дисциплинированности? Тогда, рано или поздно, может наступить момент, когда студент перестанет совершенствоваться в своем развитии и превратится в студента-среднячка, которого, кроме получения диплома о высшем образования, ничего не интересует.

Всем известно, что в последнее время происходит устойчивое стремление к переориентации чисто теоретической фундаментальной науки в вузе к исследованиям научно-прикладного характера, к взаимному сочетанию тех и других для продуктивного решения задач современной химической промышленности, фармацевтики и медицинской диагностики. Кто, как не сегодняшние первокурсники, решая непродуманные задачи проблемно-прикладного характера, участвуя в научных разработках и их внедрении, станут востребованными настоящими химиками – профессионалами в любимой области?

Литература

1. Тестовые задания по неорганической химии. Электронное учебное пособие / сост. Сальников Ю.И., Девятов Ф.В., Сапрыкова З.А., Звякина Ю.И. Казань, 63 с. // www.ksu.ru/f7/bin_files/Neorgan_Chimiya.doc

Г.Ю. Андреева
ФГБОУ ВПО «ЛПУ»,
г. Липецк, Россия
e-mail: avander@mail.ru

Использование системной характеристики вещества при составлении тестов

Системное представление о веществе и его реакционной способности у студентов педагогического вуза включает знания об инварианте характеристики вещества (его строении, термодина-

мических, физико-химических свойствах, реакционной способности, способах получения и важнейших областях применения) и умения использовать инвариантные представления для описания вариативных свойств вещества [2].

Конкретный набор частных химических реакций, через которые проявляются химические свойства вещества и которые целесообразно изучить школьнику и студенту, зависит от их будущей профессиональной деятельности и представляет собой вариативный компонент характеристики химических свойств вещества. Специфика набора вариативных компонентов обусловлена тем, что профессиональная деятельность учителя-химика и специалиста-химика, работающего в области науки или промышленности – химика-исследователя и химика-технолога, – будучи химической по своей основе, значительно различается по своему содержанию, формам и методам.

Если исследователи и технологи работают в относительно замкнутых, ограниченных по численности коллективах и контактируют с коллегами, близкими по образовательному уровню, научному и социальному опыту, то учащиеся, с которыми работают учителя, имеют очень ограниченный опыт обращения с химическими веществами. Представители первой группы в силу своего профессионального опыта прекрасно понимают друг друга, и при характеристике вещества им не требуется детально описывать все его возможные химические свойства. Вполне можно ограничиться лишь существенными для конкретной ситуации свойствами.

Системные знания о веществах для будущего учителя химии должны включать больше химических реакций, чем для представителей других химических профессий, но вместе с тем на первоначальном этапе обучение системной познавательной деятельности должно происходить на примере системы с небольшим количеством элементов и связей между ними.

Таким образом, каждый вариант системного описания неорганического вещества можно представить в виде различных наборов элементов, состав которых будет специфичен в зависимости от области профессиональной деятельности человека. Что касается комплекса элементов каждого блока описания вещества, необходи-

мого для подготовки учителя химии, то он не только специфичен, но наиболее разнообразен [3].

Составление характеристики вещества отработывалась с использованием карт-планов системной характеристики вещества.

На данном этапе в связи со слабой подготовкой абитуриентов при изучении неорганической химии сначала проводится тестирование, так как эта форма контроля им наиболее близка и понятна, а затем постепенно переходим к составлению карт-планов и применению на их основе системной характеристики вещества.

Нами были разработаны тесты по характеристике как простых, так и сложных веществ, относящихся к разным классам неорганических соединений: а) водородные соединения; б) оксиды; в) кислоты; г) соли.

Разработанные нами тесты состоят из трех частей.

Часть А включает в себя вопросы по характеристике следующих инвариантных блоков: «Строение», «Номенклатура», «Классификация», «Физические свойства». За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.

Часть В включает в себя вопросы по характеристике инвариантных блоков «Химические свойства», «Получение», «Применение». Студенты должны привести однозначные ответы, выраженные химическим уравнением реакции. За каждое правильно написанное уравнение студент получает 1 балл.

Часть С состоит из расчетных задач и заданий, характеризующих генетическую связь между классами неорганических соединений. За полностью выполненное задание студент получает максимум 2 балла.

Результаты теста показали высокую эффективность выполнения работы студентами.

Большая вариативность является достоинством созданной тестовой системы. Это позволяет уменьшить вероятность подсказок студентам, имеющих один и тот же вариант, друг другу [1].

В свете современных ориентиров химического образования актуальным стало использование тестирования как эффективного метода и средства обучения, контроля качества химических знаний и умений их применять.

Это обусловлено причинами не только социального, но содержательного и технологического характера. В содержательном плане тестами и тестовыми заданиями можно охватить не только инвариантное, но и вариативное содержание, продиктованное профилем и типом данного учебного заведения.

Литература

1. Дуров А.В., Андреева Г.Ю. Тестовая форма контроля знаний при изучении неорганической химии // Вопросы естествознания: Межвузовский сборник научных работ. Липецк: ЛГПУ, 2011. Выпуск 17. С. 198–201.
2. Шабаршин В.М., Пешкова (Андреева) Г.Ю. Инвариант характеристики неорганического вещества // Химия: методика преподавания в школе. 2003. № 2. С. 23–29.
3. Шабаршин В.М., Пешкова (Андреева) Г.Ю. Вариативные компоненты характеристики неорганического вещества // Химия: методика преподавания в школе. 2003. № 5. С. 9–14.

А.А. Аникеева

*Липецкий государственный педагогический университет,
г. Липецк, Россия
e-mail: alanikeeva@mail.ru*

Экологические аспекты применения и утилизации полимеров

Большие возможности для инноваций в преподавании химии заложены в процессе экологизации образования [1].

В эпоху глобальных экологических изменений экологизация образования является системообразующим фактором обновления всех образовательных систем. Применение экологического подхода при рассмотрении разнообразных научных проблем, акцентирование внимания на экологических аспектах образовательных предметов широко и активно используются в процессе преподавания химии. Довольно часто рассматривают экологические аспекты химии тяжелых металлов, пестицидов, нефтепродуктов, синтетических моющих средств, радионуклидов, но редко встре-

чаются работы по экологическим аспектам применения и утилизации полимеров.

Между тем, пластмассовая тара, пленка и упаковочные материалы, различные медицинские предметы одноразового использования, изношенные автомобильные покрышки и шины, различные резинотехнические изделия бытового назначения представляют серьезную угрозу для окружающей среды, так как в природе не существует эффективных механизмов разрушения полимеров, на основе которых созданы эти материалы. Прежде чем полимерные отходы будут представлять интерес для микроорганизмов почвы, должно пройти 80–100 лет, а по оценкам японских исследователей, для полной деструкции в почве пленки из полиэтилена низкой плотности толщиной 60 мкм требуется 300 лет [2]. Это приводит к тому, что масса полимерных отходов на Земле постоянно увеличивается, угрожая серьезными непредсказуемыми изменениями окружающей среды.

Поэтому в процессе преподавания на естественно-географическом факультете курса «Химия высокомолекулярных соединений» мы уделяем внимание вопросам разработки эффективных процессов и методов утилизации и обезвреживания полимерных отходов [3]. Выделяя три основных способа утилизации полимерных материалов – захоронение отходов вместе с остальным мусором, сжигание с целью получения энергии, повторная переработка с целью получения повторного сырья – мы оцениваем с экономической и экологической точек зрения каждый из этих способов. В процессе дискуссии выясняется, что все эти способы утилизации имеют ряд серьезных недостатков и не позволяют добиться существенного сокращения роста отходов. Наиболее эффективным и перспективным способом уменьшения роста отходов из полимеров и предотвращения загрязнения ими окружающей среды является сокращение срока их службы. Это может быть достигнуто использованием специальных биоразлагаемых полимеров, например, на основе эфиров гидроксикарбоновых кислот. Одним из самых перспективных биodeградируемых пластиков для применения в упаковке в настоящее время является полилактид – продукт конденсации молочной кислоты, а также поли-3-оксибутират и сопо-

лимер поли-2-оксимасяной кислоты с поли-3-оксивалериановой кислотой. В последние годы возрос интерес к созданию различных композиционных материалов на основе природных биодеструктируемых полимеров, таких как крахмал, целлюлоза, хитозан и их производных – натриевых солей карбоксиметилкрахмала и карбоксиметилцеллюлозы [4].

Организация дискуссий по материалам предварительно подготовленных рефератов и презентаций, вовлечение студентов в обсуждение проблемных ситуаций, использование приемов проблемного обучения, личностно-деятельного подхода, при котором студент является активным участником занятия, способствует развитию познавательного интереса и более глубокого и системного изучения материала.

Важной экологической проблемой применения полимерных материалов является выделение из них в процессе эксплуатации различных химических веществ – остатков мономеров органической и неорганической природы, пластификаторов, наполнителей, красителей, растворителей, стабилизаторов и продуктов их распада. Именно эти вещества, а не сами макромолекулы с прочными химическими связями являются токсичными.

Анализ закономерностей физических и химических превращений полимеров, приводящих к выделению различных токсичных веществ, рассмотрение механизма их действия на живые организмы позволяют определять условия эксплуатации изделий из полимерных материалов, при которых может быть сведена к минимуму опасность отравления и загрязнения окружающей среды. Все это стимулирует познавательный интерес студентов к изучаемому материалу.

Привлечение студентов к выполнению экспериментальных исследований в рамках дипломных и курсовых работ по экологическим аспектам применения и утилизации полимеров активизирует творческую деятельность студентов, а также способствует овладению ими навыками планирования, проведения исследований и обсуждения полученных результатов на основе анализа учебной и научной литературы.

Литература

1. Соломин В.П., Андреева Н.Д. Тенденции развития экологического образования // Непрерывное экологическое образование в школе и вузе : сб. тезисов докладов научно-методической конференции. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена. 1998. С. 3–6.
2. Билибин А.Ю., Зорин И.М. Деструкция полимеров, ее роль в природе и современных медицинских технологиях // Успехи химии. 2006. № 75(2). С.151–165.
3. Фиговский О.Н., Магаршан. Цивилизация и утилизация // Экология и жизнь. 2006. № 8(57). С. 42–48.
4. Суворова А.И., Тюкова И.С., Труфанова Е.И. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала // Успехи химии. 2000. № 69 (5). С. 496–503.

О.С. Анисимова, Л.К. Гаврилан

*Приднестровский государственный университет им. Шевченко
г. Тирасполь, Республика Молдова
e-mail: anisimova_oksana@mail.ru*

Использование модульной технологии в преподавании курса «Безопасность химических производств»

В свете современных тенденций развития химической промышленности изменяются требования к молодым специалистам, окончившим вуз. Предприятия желают получать готового специалиста, имеющего весь необходимый набор теоретических знаний, навыков и умений для успешной реализации трудовой деятельности. Это накладывает определенные требования на систему обучения компетентных конкурентоспособных специалистов.

Современная система обучения в ВУЗе вполне состоятельно обеспечивает выполнение этих запросов. Ключевой принцип обучения, основанного на компетенциях – ориентация на результаты, значимые в будущей профессиональной деятельности. Эффективно решать такие задачи призвана модульная технология преподавания.

Модульные и модульно-рейтинговые технологии преподавания основных педагогических и химических дисциплин разработаны

и применяются уже в течение ряда лет во многих университетах. В то же время, курсы профессиональной подготовки специалистов химиков требуют не меньше, а в некоторых случаях даже больше внимания. Учебные материалы для освоения некоторых специальных дисциплин зачастую пишутся теми же преподавателями, которые читают эти курсы, академическая литература, учебные пособия, применяемые для обучения, не отвечают современным реалиям и их количество явно не достаточно. Тем не менее, получение необходимых знаний и навыков по спецкурсам химических дисциплин тесно связано с практикой и нуждается в системном подходе.

Основная цель курса «Безопасность химических производств» – дать студенту представление об основных опасностях химических производств, возникающих при работе, как на крупных промышленных предприятиях, так и при работе в специализированных лабораториях, о методах и средствах защиты (индивидуальной и групповой) от опасностей, о законодательном регулировании проблем охраны труда на химических предприятиях.

Курс «Безопасность на химическом производстве» является специальным и входит в цикл дисциплин предметной подготовки студентов, обучающихся по специальности «химия».

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные цели и задачи промышленной безопасности, теоретические основы безопасности на химических предприятиях; виды опасностей химических производств, способы и средства охраны труда на предприятия химических производств; уметь решать ситуационные задачи по анализу безопасности условий труда на химических предприятиях и в химических лабораториях; иметь навыки расчета индивидуальных и групповых рисков, иметь представление о воздействии вредностей на организм человека и навыки оценки этого воздействия; быть ознакомленным с современными подходами к решению проблем безопасности на химических предприятиях, с историей химической промышленности, хронологией, причинами и последствиями крупных аварий на химическом производстве.

Информация, усваиваемая студентами в этом спецкурсе, отличается массивностью и разрозненностью. Приобретаемые навыки

лежат в различных областях: от правовых до технических и чисто химических. В качестве основной литературы используются учебники по безопасности труда на химических производствах, инженерная экология, различные инструкции по технике безопасности.

Главная цель модульного обучения – создание гибкой системы для достижения высокого уровня конечного результата.

Для достижения высокой результативности применения модульной системы обучения необходимо: а) пересмотреть рабочую программу дисциплины с учетом структурирования учебного материала на определенные модули; б) разработать модульные программы как совокупность модулей, направленных на овладение определенными компетенциями; в) разработать модули как основные единицы единой системы модульной программы.

В соответствии с принципом модульности и вычленения из общего курса учебного материала для студентов, обучающихся по специальности «Химия» со специализацией «химическая технология», весь курс «Безопасность химических производств» был разбит на 13 модульных единиц, каждая из которых включает от 2 до 6 лекций, от 1 до 4 практических занятий. Практические занятия проходят в различной форме: семинарские занятия, лабораторные работы, расчетно-практические работы.

Для изучения данной дисциплины с использованием модульной системы обучения было предусмотрено следующее.

1. Самостоятельная работа студентов на каждом этапе получения знаний. На лекциях студенты получают учебный материал модуля или отдельные его части, после чего обсуждают его в группах или парах.

2. Дифференцированный уровень сложности материала. Модульная программа может иметь несколько уровней сложности: низший уровень является минимальным уровнем знаний, необходимых для изучения дисциплины, высший – позволяет выполнять задания повышенной сложности, включает дополнительные сведения, способствует интеллектуальному росту и развитию личности студента.

3. Использование заданий творческого характера, часть которых включена в обязательный учебный план, другие – выполняются по желанию, во внеаудиторное время.

4. Система контроля усвоения учебного материала осуществляется на каждом этапе, в том числе и самоконтроль. Итоговый контроль осуществляется посредством рейтинговой системы оценок.

Модульное обучение подразумевает реальность и адекватность поставленных целей. Дидактические цели формулируются в соответствии с личностными особенностями студентов. По каждой теме студентам предлагается написать доклад или реферат по одной из шести предложенных тем, кроме того, студенты вправе самостоятельно предложить темы, близкие им по сфере научных и практических интересов. В течение всего курса каждый студент подготавливает как минимум 6 сообщений и 1 реферат. Завершающим этапом является выполнение курсовой работы. Темы курсовых работ студенты выбирают из предложенного списка (20 тем), каждая из которых отражает какое-либо химическое производство. Кроме того, студенты вправе предложить свою тему, связанную, например, с будущим местом практики или работы.

В качестве примера рассмотрим структуру одной из модульных единиц данного спецкурса. Тема 3. Вредные вещества в условиях производства.

Лекции: Классификация вредных веществ. Воздействие вредных веществ на организм человека в условиях производства. Токсико-метрические параметры вредных веществ и особенности совместного воздействия токсикантов на организм. Производственная пыль и ее опасность.

Лабораторно-практические занятия:

1. **Темы докладов.** Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, понятие ПДК, ПДВ. Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воде, понятие ПДК, ПДС. Санитарно-защитные зоны, назначение, нормирование. Профессиональные заболевания, вызванные вдыханием токсикантов. Профессиональные заболевания, вызванные влиянием токсикантов на кожу. Профессиональные заболевания, вызванные производственной пылью.

2. **Расчетные работы.** Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Оценка воздействия промышленных выбросов на окружающую среду.

Частные дидактические цели. *Репродуктивный уровень*: самостоятельно изучить и повторить классификацию вредных веществ и их токсико-метрические параметры. *Конструктивный уровень*: изучить и отработать методику определения гигиенических показателей воздуха, воды, различных биологических объектов по содержанию вредных веществ. *Творческий уровень*: составить план-схему или план-конспект по данной теме, написать доклад и/или подготовить презентацию по одной из предложенных тем.

Таким образом, студенты ориентируются исключительно на достижение результата – овладение необходимыми знаниями, умениями и навыками. Получение знаний в данном случае является активным, осознанным процессом. Результатом внедрения модульной системы обучения в курс изучения дисциплины явились: повышение эффективности работы на занятиях, вовлечение всех категорий учащихся, высокий уровень подготовки к занятиям.

Литература

1. Береснева Е.В. Использование модульной технологии в преподавании дисциплины «Теория и методика обучения химии в вузе» // Изв. Рос. гос. пед. ун-та. М., 2011. № 138. С. 174–186.
2. Кошелева О.А., Чернобыльская Г.М. Обобщение знаний учащихся по химии с использованием модульной программы // Интеграция образования. 2007. № 3/4. С. 103–107.
3. Зайцев О.С. Практическая методика обучения химии в средней и высшей школе: учебник. М.: Изд-во КАРТЭК, 2012. 470 с.

А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский

*Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь
e-mail: him.vgu@mail.ru*

Методическая подготовка учителя химии в свете основных направлений информатизации образования

Широкомасштабное внедрение информационно-коммуникационных технологий в различные сферы деятельности человека способствовало возникновению и развитию глобального процесса ин-

форматизации. В свою очередь, этот процесс дал толчок развитию информатизации образования, которая является фундаментальной и важнейшей задачей XXI века [4].

Согласно определению ЮНЕСКО, *информатизация* предполагает широкомасштабное применение средств и методов сбора, хранения и распространения информации, обеспечивающих систематизацию имеющихся и формирование новых знаний, а также их использования для управления и дальнейшего совершенствования и развития общества.

Информатизация образования – это сложный процесс, который нельзя свести к снабжению школ компьютерами, электронными учебниками и подключению к Интернету. *Информатизацию образования* следует рассматривать более широко как совершенствование образовательного процесса на основе внедрения средств ИКТ, обеспечивающие теорией, методологией и практикой их разработки и использования, направленный на реализацию триединой цели обучения, воспитания и развития.

Основные направления информатизации образования сформулированы в Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 г. [4]. К ним относятся: 1) формирование образовательной среды на базе «облачных» технологий; 2) модернизация технической инфраструктуры информатизации системы образования; 3) разработка электронных образовательных ресурсов системы образования; 4) обеспечение сетевого взаимодействия участников образовательного процесса; 5) распространение дистанционной формы получения образования; 6) развитие кадрового потенциала информатизации образования; 7) информатизация системы управления образованием [2].

Вопросам использования компьютерной техники в обучении химии посвящены труды методистов-химиков: Н.Е. Кузнецовой, М.С. Пак, Е.Ю. Зашиваловой, Е.Ю. Раткевич, А.Н. Левкина, А.А. Сыромятникова, а также ряд наших работ [2].

К основным направлениям информатизации школьного химического образования следует отнести:

- Оснащение средствами ИКТ материальной базы школы в целом и школьного химического кабинета в частности (компьютерное оборудование и программное обеспечение).

- Создание электронных образовательных ресурсов (справочно-информационных, контролирующих, диагностических, интерактивных) с целью их использования в процессе обучения химии и при контроле его результатов.

- Разработка учебно-методического обеспечения, предполагающего применение новых информационных средств и технологий в сочетании с традиционными формами, методами и средствами обучения химии.

- Подготовка будущих учителей химии и повышение квалификации учителей-практиков к области использования новых ИКТ в обучении химии.

В настоящее время около 80% учреждений общего среднего образования Республики Беларусь имеют программное обеспечение для поддержки преподавания учебных предметов с использованием компьютерных технологий. Примерно 65% учреждений обеспечены программными средствами для автоматизации управленческой деятельности, 50% – для поддержки социально-психологических служб, 40% – для автоматизации деятельности библиотек. В среднем по республике загруженность компьютерной техники в учреждениях общего среднего образования, составляет 41 час в неделю. Доступ к сети Интернет имеет примерно 95% учреждений общего среднего образования, в том числе в 80% учреждений доступ обеспечен по широкополосному каналу [4]. Все это позволяет сделать вывод о достаточном оснащении большинства общеобразовательных учреждений материальной базой, позволяющей реализовать в школьной практике идеи информатизации образования.

В современной методике обучения химии активно разрабатываются формы, методы и средства использования ИКТ в образовательном процессе. При этом ставится задача поиска их сочетания с традиционными формами, методами и средствами обучения химии с целью повышения качества школьного химического образования в целом.

В настоящее время в методике обучения химии обсуждается проблема использования виртуального химического эксперимента. Диссертационные работы Т.П. Третьяковой, Ю.Б. Икрениковой, И.В. Лапшиной оказали существенное значение в разработку проблемы применения в обучении *виртуального эксперимента*.

Классификация и особенности методики проведения виртуального химического эксперимента описаны в работе [1].

В школьном курсе химии при изучении электронного строения неорганических и органических соединений, механизмов и закономерностей протекания химических реакций целесообразно использовать различные модели и методы моделирования химических объектов и явлений. В условиях информатизации образования *метод моделирования*, основанный на применении ИКТ и являющийся одним из важнейших и эффективных методов познания в химической науке, призван занять особое достойное место среди методов обучения химии. Однако, несмотря на обеспеченность школ компьютерами, метод компьютерного моделирования в обучении химии в современных школах практически не используется из-за недостаточной методической подготовки учителей и в тоже время из-за неразработанности соответствующих программных средств и электронных средств обучения химии.

В работах С.Г. Чайкова уделяется особое внимание использованию ИКТ при решении химических задач. Автором сформулированы основные критерии составления и отбора задач по химии для обучения их решению с использованием компьютера при помощи тренажеров в интерактивном режиме [6]. Следует отметить, что это, пожалуй, единственное исследование по данной проблеме.

В методической литературе по химии поднимается проблема использования мультимедиа при обучении химии. Теоретические основы медиаобразования и применения учебного видео на уроках химии представлены в работах А.А. Журина. Диссертационное исследование А.А. Журина посвящено разработке путей и способов интеграции медиаобразования с школьным курсом химии. Анализируя средства обучения химии и интегрированного медиаобразования, А.А. Журиным особое внимание уделяется экранным и экранно-звуковым средствам обучения, основу которых составляют видеозаписи учебного химического эксперимента, снятые в условиях школьного кабинета химии, а также фрагменты художественных и документальных фильмов, содержащие химическую информацию.

Используя учебное видео на уроке, учитель химии реализует, в первую очередь, принцип наглядности, поскольку появля-

ется возможность продемонстрировать те опыты, которые невозможно провести в реальных условиях по различным причинам (опасность, дороговизна реактивов, длительность по времени). А.А. Журиным разработаны особенности методики использования учебного видео при обучении химии [3].

В работах ряда авторов исследуются проблемы использования Интернета в процессе обучения химии (А.А. Журин, А.А. Рагойша, и др). Необходимо отметить, что Интернет является важным и очень полезным средством для работы с учебной информацией по химии. Сегодня имеется целый спектр сайтов химической направленности. Многие центры информационных технологий при образовательных учреждениях, издательства учебной и популярной литературы создают в Интернете специальные учебные сайты и порталы. Постоянно увеличивается объем информационных ресурсов, появляются своеобразные «путеводители» по Интернету в помощь учителю химии. Работы А.А. Рагойши адресованы специалистам-химикам и посвящены поиску научной химической информации в Интернете [5]. Однако возможности использования химических ресурсов Интернета в обучении химии и методической подготовке учителя химии специально не исследовались.

В настоящее время, в рамках выполнения в Национальном институте образования» Министерства образования Республики Беларусь отраслевой научно-технической программы «Электронные образовательные ресурсы» на 2012–2014 годы, разрабатываются справочно-информационные, контрольно-диагностические и интерактивные модули электронных учебно-методических комплексов для математического и естественнонаучного образования. Указанные учебно-методические комплексы по учебному предмету «Химия» создаются при нашем непосредственном участии.

В частности, электронный образовательный ресурс по учебному предмету «Химия» содержит: 1) справочно-информационные модули (наборы мультимедийных ресурсов, учебные базы данных, справочно-энциклопедические издания, методические рекомендации); 2) контрольно-диагностические модули (обучающие тренажеры и системы контролирующих тестовых заданий); 3) интерактивные модули (интерактивные компьютерные модели веществ

и химических процессов, виртуальные химические лаборатории, дидактические компьютерные игры).

В соответствии со Стратегией развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 намечено завершить создание национальной информационной среды системы образования Беларуси, позволяющей осуществлять информационное взаимодействие всех элементов системы образования – единая образовательная компьютерная сеть.

Отдельное внимание сегодня уделяется проблеме использования новейших информационных технологий и дистанционного обучения как основы совершенствования форм получения педагогического образования в Республике Беларусь.

Таким образом, сегодня активно разрабатываются практически все обозначенные направления информатизации школьного химического образования. Однако проблема методической подготовки будущего учителя химии к такой работе до настоящего времени остается практически неисследованной. Все это обусловило потребность в разработке и теоретическом обосновании системы методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации школьного химического образования.

Литература

1. Белохвостов А.А., Аршанский Е.Я. Виртуальный эксперимент и его использование в обучении химии // Химия в школе. 2012. № 4. С. 49–55.
2. Белохвостов А.А., Аршанский Е.Я. Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования: учебное пособие / под ред. Е.Я. Аршанского. Минск: Аверсэв. 2012. 206 с.
3. Журин А.А. Интеграция медиаобразования с курсом химии средней общеобразовательной школы: дис. ... докт. пед. наук. М.: РГБ, 2005. 403 с.
4. Концепция информатизации системы образования РБ на период до 2020 года / Министерство образования Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. Минск, 2013. Режим доступа : <http://edu.gov.by/>. Дата доступа: 24.12.2013.
5. Рагойша А.А. Поиск химической информации в Интернете: научные публикации: учеб. пос. для студ. хим. фак. спец. 1-310501. Мн.: БГУ, 2007. 71 с.
6. Чайков С.Г. Методика обучения учащихся решению химических задач с использованием информационных технологий: дис. ... канд. пед. наук. М.: РГБ, 2005. 192 с.

В.С. Бурлакова, С.И. Гильманшина

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: valyusha-burlako@inbox.ru*

Кейс-метод в обучении химии

Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения предполагают применение ситуативных методов обучения, одним из которых является кейс-метод. Проблемно-ситуативное обучение с использованием кейсов предполагает осмысление учащимися предложенной ситуации и решение обозначенной проблемы. Описание ситуации не только отражает практическую проблему, но и актуализирует знания, необходимые для ее решения. Таким образом, кейс-метод (casestudy) обучения – это метод анализа ситуаций, предполагающий активную самостоятельную деятельность учащихся по разрешению учебной (при школьном обучении) или профессиональной (при обучении в среднем и высшем профессиональном заведении) проблемы и развитию мыслительных способностей.

Согласно литературным данным [1–3] данная методика в последние годы успешно применяется в процессе преподавания гуманитарных дисциплин, как в вузах, так и в системе общего образования. Кейс-метод позитивно воспринимается студентами, которые видят в нем игру, обеспечивающую усвоение теоретических знаний и их применение на практике. Анализ ситуаций довольно хорошо воздействует на профессионализацию, формирует интерес и позитивное отношение к учебе. Преподаватель с помощью этой методики начинает думать и действовать по-иному, обновляет свой педагогический опыт и творческий потенциал. Преимуществами кейс-метода является удачное сочетание в обучении теории и практики, что благотворно влияет на подготовку конкурентноспособного специалиста [2, с. 15]. Кроме того, метод кейсов способствует развитию аналитических и прогностических умений. В условиях регулярного применения данного метода у обу-

чающихся вырабатывается устойчивый навык решения практических задач.

К характерным особенностям кейс-метода относят следующее: описание реальной проблемной ситуации; альтернативность решения проблемы; единая цель и коллективная работа по выработке решения; функционирование системы группового оценивания принимаемых решений; эмоциональное напряжение учащихся. Самым сложным для педагога, как отмечается в [5], является разработка содержания кейса, подбор соответствующего материала, где моделируется проблема и отражается комплекс знаний, умений и навыков, которыми должен овладеть ученик [5, с. 98]. При этом указанная проблема должна быть посильной для ее решения учащимися. На ее решение должна последовать соответствующая реакция учителя и других учащихся. Преподаватель должен не навязывать свое мнение, а помогать учащимся рассуждать, спорить и высказывать и отстаивать свое мнение [4, с. 115].

Технология применения в процессе обучения кейс-метода включает следующие этапы: а) индивидуальная самостоятельная работы обучаемых с материалами кейса (обнаружение проблемы, предложение решения или действия); б) работа в малых группах; в) презентация и экспертиза результатов деятельности малых групп. Ниже приведены примеры кейсов, которые можно использовать при обучении в вузе качественному анализу будущих учителей химии. *Пример 1.* Для обнаружения ионов кальция в кислой среде добавили оксалат аммония. Однако образование белого осадка не наблюдалось. В чем причина? *Пример 2.* При добавлении гексацианоферрата(II) калия к раствору, содержащему ионы Fe^{3+} выпал красно-бурый осадок, хотя ожидалось образование темно-синего осадка берлинской лазури. В чем причина появления красно-бурого осадка? Можно ли это предотвратить? *Пример 3.* При обнаружении ионов калия с помощью реактива гексанитрокобальтата натрия вместо ожидаемого осадка желтого цвета выпал черный осадок. В чем причина? Укажите химическую формулу осадка черного цвета. Приведите соответствующие реакции образования черного и желтого осадков. *Пример 4.* К концентрированному раствору хлорида аммония до-

бавили реактив Несслера. Однако образование осадка не наблюдалось. В чем причина?

В целом, кейс-метод в обучении химии можно представить как сложную систему, в которую интегрированы такие научные методы познания, как описание, классификация, анализ, аналогия, моделирование, мысленный эксперимент. Каждому из них в кейс-методе отводится своя роль.

Литература

1. Деркач А.М. Кейс-метод в обучении органической химии при подготовке технологов : автореф. дисс. ... канд. пед. наук. С-Пб., 2012. 26 с.
2. Земскова, А.С. Использование кейс-метода в образовательном процессе // Совет ректоров. 2008. № 8. С. 12–16.
3. Михайлова Е.И. Кейс и кейс-метод: общие понятия // Маркетинг. 1999. № 1. С. 12–13.
4. Михайлова Е.И. Кейс и кейс-метод: процесс написания кейса // Маркетинг. 1999. № 5. С. 113–120; № 6. С. 117–123.
5. Сурмина Ю.П. Ситуационный анализ или Анатомия Кейс-метода. Киев, 2002.
6. <http://www.casemethod.ru/>, <http://himkniga.com/teacher/990>.

Д.Л. Валиуллин, И.С. Низамов

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: isnizamov@mail.ru*

Формирование экспериментальных навыков при проведении научно-исследовательской работы студентов по химии

При поведении лабораторных занятий со студентами младших курсов в процессе преподавания химических дисциплин во многих высших учебных заведениях преподаватель зачастую сталкивается с организационными трудностями. Большие академические группы (по 20–30 студентов) или подгруппы (по 10–12 студентов), ограниченность в учебном времени не могут обеспечить над-

лежащее формирование экспериментальных навыков и умений у студентов, особенно у студентов со смежными специальностями (биологов, географов, физкультурников и т.п.).

Между тем привлечение студентов с младших курсов химического профиля к научно-исследовательской работе (НИРС) в научной лаборатории наряду с учебным процессом поможет студентам не только выработать навыки безопасной и эффективной работы в химической лаборатории, но и определиться в выборе направления своей будущей профессиональной работы.

Студенту первого, второго курсов, ранее не занимавшегося НИРС, приходя в научно-исследовательскую лабораторию, в большинстве случаев приходится практически с нуля осваивать приемы экспериментальной работы. Большинство из них не умеют собрать прибор для простой перегонки органических растворителей, многие из них не работали с металлическим натрием, не умеют работать со стеклодувной горелкой и т.п. В этой связи индивидуальная планомерная работа со студентом, который прикреплен к аспиранту или ассистенту, поможет решить эту проблему. При этом весьма важно заинтересовать студента, но не броскими «демонстрационными опытами», а личным примером показать, как проводить синтез новых химических соединений, их выделение, очистку и установление структуры.

Студенты младших курсов, занимающиеся НИРС в лаборатории фосфорорганических соединений Химического института им. А.М. Бутлерова Казанского федерального университета, проводят синтез новых дитиоокислот фосфора или их производных под непосредственным контролем аспирантов. Аспирант дает задание студенту в соответствии с аспирантским планом экспериментальной работы. Затраченное на студента время окупается сторицей. Спустя несколько месяцев (в зависимости от способностей и работоспособности), студент становится хорошим помощником аспиранта, помогает ему выполнять существенную часть экспериментальной работы. При этом аспирант может выступать в качестве официального научного руководителя студента в его курсовой и дипломной работах.

Многолетний опыт работы одного из авторов показывает, что наиболее оптимальной формой экспериментальной работы явля-

ется тот факт, что к одному аспиранту следует прикреплять двух студентов с разных курсов. При большом количестве студентов эффективность работы снижается – аспиранту не хватает времени. Студенты, работающие у одного и того же аспиранта, должны приходить в разные дни недели. Работать с одним студентом аспиранту значительно легче и безопаснее с точки зрения охраны труда, чем одновременно с двумя студентами.

Таким образом, организационная составляющая в экспериментальной работе студентов становится решающим фактором при формировании экспериментальных навыков.

Е.И. Василевская

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: Vasileli@bsu.by*

**Организация лабораторного практикума
по неорганической химии для студентов
химического факультета
Белорусского государственного университета**

Химический факультет Белорусского государственного университета (БГУ) готовит специалистов для работы в научных учреждениях, в качестве преподавателей химии учреждений высшего, среднего и среднего специального образования, а также для работы в промышленности, в том числе и на строящейся Белорусской АЭС. Основные сведения по неорганической химии студенты получают на первом курсе, а затем углубляют их в рамках учебных дисциплин «Современные аспекты неорганической химии» на втором и «Теоретические основы химии» на пятом курсах.

Важной составной частью организации изучения неорганической химии на химическом факультете БГУ являются лабораторные работы. В соответствии с учебными планами факультета и программами курса «Неорганическая химия» для студентов специальностей 1 31 05-01 Химия (по направлениям), 1 31 05-02 Хи-

мия лекарственных соединений, 1 31 05-03 Химия высоких энергий и 1 31 05-04 Фундаментальная химия лабораторным занятиям отводится 120 из 326 часов аудиторной нагрузки.

В литературе достаточно детально анализируются место и роль лабораторных занятия по химии в учреждениях высшего образования [4 –6, 10]. В традиционном варианте практикум рассматривают как иллюстративное приложение к лекционному курсу, служащее средством практического углубления теоретических знаний. Однако, существуют мнения о том, что лабораторный практикум не обязательно должен быть привязан к теоретическому курсу, а может иметь самостоятельные задачи. Иногда предлагается такая последовательность видов занятий, когда лабораторное занятие по определенной теме предшествует лекции по этой же теме. Предполагается, что лабораторный практикум в таком случае приобретает функцию предварительной подготовки студентов к решению проблемных задач. Лекции при этом подходе отводится роль логического обобщения и расширения материала, с которым студент познакомился на лабораторных занятиях и при подготовке к ним.

Практикум по неорганической химии на химическом факультете БГУ проводится в форме работ по синтезу веществ с определением выхода продукта и последующим изучением его химических свойств. В ходе практикума студенты осуществляют синтезы неорганических веществ при разной температуре, в водном и неводном растворах, в твердой фазе, на воздухе и в инертной атмосфере. При этом они усваивают экспериментальные навыки работы с веществами (получение, очистка, хранение, взвешивание, измерение объема), химической посудой и приборами (микроскопы, термостаты, рН-метры, электролизеры, потенциостаты, высокотемпературные печи); навыки сборки несложных приборов; методики приготовления растворов и твердых смесей с определенным содержанием компонентов, нагревания и охлаждения вещества и растворов; основы исследования химических свойств веществ (качественные химические реакции, определение температур плавления и разложения веществ, содержания в них кристаллизационной воды).

Организации лабораторного практикума предполагает постепенное развитие умений практической работы студентов в ла-

боратории, переход от простого к сложному. Описание заданий в учебном пособии для практикума по неорганической химии [3] методически построено так, что вначале даются указания, достаточно подробно регламентирующие действия студентов, а позже описание работы задает лишь общий план синтеза, детализацию которого (выбор реактивов, посуды, условий и методики проведения отдельных операций и т. д.) студент осуществляет самостоятельно. При этом возможна постановка работы на самом разном уровне: простое следование описанным методикам; использование описанной методики с другим веществом и другими исходными данными; разработка методики выполнения работы с привлечением сведений из литературы. Особое внимание уделяется соблюдению требований техники безопасности, техники проведения эксперимента, выполнению расчетов. Последовательность выполнения работ определяется преподавателем с учетом подготовки студента и профиля его будущей работы (преподаватель химии, химик-исследователь, химик-эколог и др.). Наличие в практикуме достаточно большого количества методик синтеза одного уровня сложности, реализуемых на разном уровне, соответствует мировой практике (см., например, [5, 7]) и позволяет составить индивидуальные наборы работ в определенной последовательности их выполнения (маршрутные планы) для каждого из студентов с учетом сходства работ по операциям, разумной последовательности освоения методик лабораторного практикума. Деятельность студентов при этом приобретает осмысленный познавательный характер, они получают возможность наблюдать химические явления, убедиться в практической применимости химических законов.

Однако выполнение практикума не сводится лишь к иллюстрации лекционного курса, а преследует и собственные задачи: знакомство с используемыми оборудованьями, приборами и материалами, ознакомление с методикой химического эксперимента и развитие навыков экспериментальной работы, освоение основных типов расчетов в химии, знакомство с методиками обработки результатов эксперимента, освоение навыков представления результатов лабораторной работы.

Организация лабораторного практикума по неорганической химии на химическом факультете БГУ осуществляется с внедре-

нием элементов обучающе-исследовательского подхода, с наметившейся тенденцией превращения учебных работ в научно-исследовательские, пусть даже и на уровне «открытия открытого». Ключевым моментом таких занятий является приобщение студентов к получению новых знаний путём активной самостоятельной работы, требующей от них не только интеллектуальных усилий, но и элементов творчества [2, 7, 8]. В этом случае главными задачами ставятся обоснование используемой методики, наблюдение за происходящими в ходе эксперимента явлениями и их объяснение, обоснование выводов из проведенной работы и их фиксирование в принятой форме отчетного документа. Как показал наш опыт, живой интерес у студентов вызывает подготовка методики лабораторной работы на основании результатов, опубликованных в оригинальных научных исследованиях, в том числе и выполненных сотрудниками БГУ. Перечень усложненных синтезов в практикуме включает в себя, например, такие работы, как получение и изучение структуры гальванических покрытий на основе никеля, синтез солей тяжелых металлов в вязкой среде, получение магнитного коллоидного раствора феррита кобальта и др.

Немаловажное значение при организации лабораторного практикума имеют его прикладной характер и профессиональная направленность, связанные с выработкой у студентов приемов и способов получения знаний, формированием качеств, необходимых в последующей профессиональной деятельности. Так, например, в практикум для студентов специальности 1 31 05-01 02 Химия (направление специальности: Научно-педагогическая деятельность) включены синтезы веществ, изучение свойств которых предусмотрено школьной программой. Выполнение таких работ сопровождается проведением демонстрационного эксперимента. При подготовке студентов, специализирующихся в области химии лекарственных соединений и химической экологии в лабораторный практикум включены дополнительные задания, связанные, например, с очисткой посуды в фармацевтической практике, приготовлением растворов, использованием неводных растворителей и др. [1]. Дальнейшее совершенствование практикума в указанном направлении связано с использованием методов «зеленой химии» [9].

В заключение следует отметить, что рассматриваемые подходы к организации лабораторного практикума по неорганической химии могут быть реализованы при изучении любой дисциплины химического цикла.

Литература

1. Введение в лабораторный практикум по неорганической химии: учеб. пособие / В.В. Свиридов, Г.А. Попкович, Е.И. Василевская, Н.В. Логинова. Минск: Выш. шк., 2003. 96 с.

2. Каратаева Т.П., Василевская Е.И. Обучающе-исследовательский подход как способ активизации познавательной деятельности студентов // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению (Минск, 13 марта 2001 г.). Материалы второй международной научно-практической конференции. Минск: Пропилеи, 2002. С. 14–157.

3. Свиридов В.В., Попкович Г.А, Василевская Е.И. Неорганический синтез: Учебное пособие. 2-е изд., испр. Мн.: Універсітэцкае, 2000. 224 с.

4. Хекало Т.В. Историко-содержательный анализ особенностей преподавания физической и коллоидной химии в вузах// [Электронный документ]. Режим доступа: <http://teoria-practica.ru/-1-2013/pedagogics/khekalov.pdf>. Дата доступа: 27.01.14.

5. Cacciatore K.L., Sevirian H. Incrementally approaching an inquiry lab curriculum: can changing a single laboratory experiment improve student performance in general chemistry? // J. Chem. Educ. 2009. Vol. 86. № 4. P. 498.

6. Johnstone A.N., Al-Shuaili. Learning in the laboratory: some thoughts from the literature // University Chem. Educ. 2001. Vol. 5. № 2. P. 45.

7. Laredo T. Changing the first-year chemistry laboratory manual to implement a problem-based approach that improves student engagement // J. Chem. Educ. 2013. Vol. 90. № 9. P. 1151.

8. Saini V.K., Pires J. Synthesis of foam-shaped nanoporous zeolite material: a simple template-based method // J. Chem. Educ. 2012. Vol. 89. № 5. P. 276.

9. Sharma R.K., Gulati S., Mehta S. Preparation of gold nanoparticles using tea: a green chemistry experiment/ //J. Chem.. Educ. 2012. Vol. 89. № 10. P. 1316.

10. Vasilevskaja E. Principles of construction of a laboratory practical work for university students // J. of Science Education. 2006. Vol. 7. Special issue II. P. 52.

П.Д. Васильева, Т.В. Хондяева, С.В. Макаренкова

Калмыцкий государственный университет,

г. Элиста, Россия

e-mail: vasilyeva_pd@mail.ru

Преимственность школы и вуза в решении проблемы формирования компетенций в обучении химии

Современная ситуация в химическом образовании характеризуется модернизацией процесса обучения на всех уровнях в соответствии с новыми требованиями общества к результатам обучения, выраженными в компетенциях выпускников школы и вуза. Если в ФГОС среднего (полного) общего образования (2) выделены требования к результатам освоения химии в форме универсальных учебных действий (УУД), то ФГОС ВПО по направлению 020100.62 для бакалавров направления «Химия» эти требования четко обозначены в общекультурных (ОК) и профессиональных компетенциях (ПК) выпускников (3). Эффективное познание человеком многообразного мира веществ обучающихся, погруженных в поток возрастающей информации, необходимость активного овладения и применения ими знаний в процессе обучения химии – общие ориентиры в системе для общего и профессионального химического образования. В этой ситуации фактором, устанавливающим мосты между школой и вузом, выступает направленность на развитие *умений учиться*. Эти метапредметные, по сути, умения должны отражать все компоненты обучения химии: содержание и методы обучения, опираться на современные идеи и последовательно внедряться в образовательный процесс. Для целенаправленного внедрения УУД школьников и дальнейшего развития у студентов необходимых ОК и ПК необходим содержательный анализ. Универсальные Учебные Действия – это совокупность способов действий учащегося, обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса. УУД разделены на познавательные, регулятивные, коммуникативные и личностные. В процессе обучения химии в школе наиболее полно эти виды УУД представлены в проектном методе. Однако проектный метод охватывает внеу-

рочную деятельность учащихся, и в большей степени развивает предметные и метапредметные умения: планирование, наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы и др (2). На профессиональном уровне подготовки студентов средствами проявления этих умений служат соответствующие ОК и ПК бакалавров направления «Химия» (3). Работа бакалавров над исследовательскими проектами развивают следующие профессиональные компетенции: способность применения законов химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-3); навыки владения химическим экспериментом, методами получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-4), методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов (ПК-8); методами безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств(ПК-9). Системное применение метода проектов всеми школьниками в группах, а не эпизодическое и только подготовленными школьниками, является существенным фактором, влияющим на успешность обучения их в качестве студентов в вузе.

Развитие коммуникативных компетенций обучающихся требует соответствующей организации учебного процесса, творческого характера учебных заданий, активную позицию школьников и студентов к выполнению заданий и отстаивание ими выбранных позиций в решении учебных проблем. Для этого на учебных занятиях для формирования УУД школьников и соответствующих компетенций студентов мы применяем приемы технологии укрупнения дидактических единиц (УДЕ). Самостоятельное составление блока содержания учебной темы, разработка слайдов компьютерной презентации учебной темы предусматривает свертывание учебной информации символично-графическими средствами, в том числе схемами, обобщенными формулами и уравнениями. В составленном блоке содержания выделенные связи между единицами информации отражают содержательно-логические и причинно-следственные связи. Прием использования составленного блока как опоры развертывания представленной информации важен с позиций формирования коммуникативных компетенций: развивает монологи-

ческую речь учащихся, умение правильно использовать химическую терминологию, аргументировать отраженные связи между элементами блока содержания. Отбор необходимой информации и свертывание в компактные и обзорные формы в ходе составления презентаций при разработке и представлении компьютерных презентаций по темам курса неорганической химии студентам развивает общекультурные компетенции: умение логически верно, аргументировано, ясно строить устную и письменную речь (ОК-5); владение методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-9); способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-10).

Регулятивные УУД в обучении химии реализуются через технологии оценивания, в составлении плана учебных действий, в самооценке и рефлексии учебной работы и самостоятельной работе в группе. В основе технологии УДЕ лежит идея самостоятельного составления обратных задач для своевременного контроля и коррекции решения задачи. Решение расчетных задач и составление на основе полученного ответа обратной задачи, дальнейшее преобразование типовой задачи и другие методические приемы помогают учащимся обнаруживать скрытые количественные зависимости между реагирующими веществами (1). Обнаружение неявной информации в процессе обучения – один из признаков сформированных компетенций. Преемственность в формировании учебных действий школьников реализуется в ходе подготовки исследовательских проектов в сельской школе, на уровне подготовки студентов направления «Химия» к выполнению курсовых проектов по неорганической химии. В учебном плане подготовки бакалавров этого направления предусматривается курс по выбору «Методика преподавания химии». Критерием отбора учебных заданий для этого курса является направленность на самостоятельное и активное овладение студентами методическими знаниями. Так, студентам предлагаются следующие виды заданий: написать эссе по теме выбора профессии, составить анализ и написать рецензию на школьный учебник химии, представить фрагмент занятия по решению проблемной ситуации, сделать видеоролик по демонстрации школьного химического эксперимента, организовать мини – кон-

курс для школьников по химии, разработать систему дифференцированных заданий по теме и др. Выбор творческих учебных заданий становятся важным шагом для формирования компетенций: понимание принципов построения педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях (ПК-10), овладение методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ (ПК-11). Таким образом, ориентация ФГОС по общему и профессиональному образованию на результаты обучения химии, обеспечивают преемственность методов и технологий в обучении химии в школе и в вузе.

Литература

1. Васильева П.Д., Емцова О.М. Технология УДЕ при решении расчетных задач // Химия в школе. 2013. № 8. С. 38–43.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. 2012. 12 июня.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 020100 Химия (квалификация (степень) «бакалавр»), Приказ МО и Н РФ от 19 мая 2010 года № 531 // www.fgosvo.ru .

Г.Ф. Валитова

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Казань, Россия
e-mail: ms.valitova1989@mail.ru*

Развитие высшего химического образования, ее взаимосвязь с социально-экономическими потребностями региона

Во второй половине 20-х годов важнейшей задачей экономического развития стало превращение страны из аграрной в индустриальную, обеспечение ее экономической независимости и укрепление обороноспособности. Неотложной потребностью была модернизация экономики, главным условием которой являлось техническое совершенствование (перевооружение) всего народного хозяйства.

План индустриализации предусматривал изменение производства в направлении развития передовых отраслей; энергетики, машиностроения, металлургии, химической промышленности, способных поднять всю промышленность и сельское хозяйство.

В нашей статье мы подробнее остановимся на развитии химической промышленности страны и советской Татарии.

После Октябрьской революции химическая промышленность оказалась в очень тяжелом положении. Многие предприятия были разрушены, не хватало сырья. Сократилась численность инженерно-технического персонала. Бездействовало около трети предприятий химической промышленности. Производство химикатов сократилось в десятки раз. Из публикаций о перспективах химической промышленности в Татарстане (исследования М.А. Ягудина, А.И. Луньяка, С.Я. Арбатоваза, 1932 г.) видно, что в 1917 году отрасли, так называемой основной химической промышленности, вырабатывали всякого рода кислот примерно 200 тыс. тонн, а уже в 1920 г. производство упало до 30 тыс. тонн, производство щелочей за это время снизилось с 150 тыс. до 12 тыс. тонн.

К началу восстановительного периода страна имела ряд полуразрушенных заводов с изношенным и технически устаревшим оборудованием.

Однако уже в 1920 г. на VIII Всероссийском съезде были обсуждены вопросы «восстановления промышленности, принят план ГОЭРЛО, предусматривавший построение фундамента социалистической экономики, реорганизацию народного хозяйства на базе электрофикации всех отраслей. Планом устанавливались опережающие темпы роста тяжелой индустрии. Исторический поворот в жизни страны был связан с переходом к новой экономической политике, целью которой явилось создание условий для быстрого возрождения всего народного хозяйства, упрочнения союза рабочего класса и крестьянства, построения социализма в СССР. Промышленные предприятия высшего Совета Народного хозяйства были переведены на хозрасчет, что позволило им стать более самостоятельными в финансовых вопросах, повысилась заинтересованность в рентабельности производства, возникли тресты».

Возможности развития химической промышленности были ограничены и тем, что реконструкция старых заводов не велась,

а строительство новых шло медленно. Химическое производство оказалось в числе отстающих.

IV съезд, состоявшийся в апреле 1927 г., подчеркнул повышение значения химической промышленности во всех отраслях народного хозяйства и предложил выделять для ее развития достаточное количество средств. Однако серьезным препятствием к развитию химической промышленности явилась нехватка кадров высшей квалификации.

28 апреля 1928 г. было издано постановление «О мероприятиях по химизации народного хозяйства Союза ССР». При Госплане была учреждена химическая секция для разработки перспективных планов химизации. ВСНХ и Госплан должны были обеспечить усиление темпов развития химической промышленности.

Развитие промышленности тесно связано с развитием химической науки, в связи с этим серьезное внимание в этот период уделялось научным исследованиям в области химии. В стране возникают специализированные исследовательские учреждения.

Еще в декабре 1916 г. председатель КЕПС (Комиссия по изучению естественных производительных сил России) В.И. Вернадский, выступая на заседании, наметил в качестве одной из ее первоочередных задач подготовку плана создания в России общенациональной сети исследовательских институтов. Он считал, что «наряду с возможным – без вреда для преподавания – напряжением научной мысли высших школ необходимо широкое развитие в стране специальных исследовательских институтов прикладного, теоретического или специального характера». Спустя три недели, 10 января 1917 г., на совместном заседании КЕПС и Военно-химического комитета с участием более 90 ученых были обсуждены основные пути практического осуществления идеи исследовательских институтов в области химии, в частности, необходимость организации Исследовательского института физико-химического анализа (Н.С. Курнаков), Института по изучению платины, золота и других благородных металлов (Л.А. Чугаев), Института прикладной химии (А.П. Поспелов), нефтяного института в Баку, лаборатории для исследования продуктов сухой перегонки дерева (Н.Д. Зелинский), института эфирных масел (В.Е. Тищенко). Кро-

ме того предметом внимания учёных были координация исследований, повышение роли вузов в научном потенциале страны, обеспечение правильного взаимоотношения между наукой, техникой и промышленностью, рациональное размещение институтов на территории России. В докладах и выступлениях подчёркивалось возрастающее значение науки в жизни государства, отмечалось, что наука нуждается в постоянной поддержке государства и общества. Участники заседания настаивали на увеличении финансирования исследований, поощрении творческого труда русской профессуры. Большинство этих предложений в той или иной форме уже в ближайшие годы были реализованы.

Казань и Казанский университет, в котором традиции науки химии и подготовка специалистов химиков закладывались с самого начала его деятельности, сыграла видную роль в подготовке исследователей для новой страны.

Успехи казанских химиков способствовали организации при Казанском университете (1929 г.) научно-исследовательского химического института имени А.М. Бутлерова (НИХИ).

Институт возник в сложный период 1920-х годов, когда по всей стране шло разрушение старых устоев и традиций само существование университетской системы было под угрозой.

Однако профессора университета вели педагогическую работу, обсуждали отстаивали необходимость научной работы в вузе и создания ассоциации научно-исследовательских институтов в составе университета.

В последующем, согласно постановлению 11 сентября 1929 г. СНК РСФСР с 1 октября 1929 г. был открыт химический научно-исследовательский институт им А.М. Бутлерова. Работа института должна была протекать в теснейшей увязке с Казанским университетом.

Базой для работы отделений служили химические лаборатории химического отделения физико-математического факультета. Основным направлением работы института была разработка теоретических проблем и вопросов, связанных с уже сложившимися традициями отдельных химических школ Казанского университета, а также помощи химической промышленности местного края.

В 1930 г. на основе общей по РСФСР директивы подготовка химиков-исследователей и преподавателей химии была в университетах прекращена, так как решено было готовить инженеров-химиков и исследователей в химико-технологических институтах.

Согласно ряду постановлений правительства 1930 г. из состава университетов выделялись отдельные факультеты (в первую очередь медицинские, химические, геологические). С 1 сентября 1930 г. из состава университета было выделено химическое отделение.

В соответствии с постановлением ЦИК и СНК от 13 мая 1930 г. на базе химического факультета Казанского политехнического института и химического факультета КГУ был создан КХТИ, который с 23 июня 1930 г. именуется КХТИ им. А.М. Бутлерова, а с 23 апреля 1935 г. по декабрь 1992 г. – КХТИ им. С.М. Кирова, куда перешли основные рабочие кадры химфака и было передано почти все научное и учебное оборудование.

Однако от идеи расчленения университетов отказались, и в сентябре 1931 г. в КГУ вместо упраздненных факультетов организовали 12 отделений, в том числе и химическое. В 1933 г. отказались от идеи развала университетов, и на основе указанных отделений КГУ создали 5 факультетов, в том числе и химический, который вследствие сумбурных и необдуманных действий вынужден был практически заново, без оборудования, помещений, преподавателей, организовать химическую подготовку студентов.

На базе нового химического факультета были созданы 2 кафедры: органической и неорганической химии.

Таким образом, научные исследования по химии в 30-е годы XX века в Казани проводились в трех научных центрах: НИХИ им. А.М. Бутлерова, на кафедре химфака университета и в КХТИ им. С.М. Кирова. Все они были в тесной связи с промышленными предприятиями страны и региона.

Одним из важных направлений этого времени стали поиски способа получения синтетического каучука. Как известно, с середины XIX века развернулось массовое производство резиновых изделий. Это породило настоящую каучуковую лихорадку, и в течение ста лет ученый мир искал способ его получения искусственным путем.

В 20-х годах XX столетия с развитием основного потребителя каучука – автомобильной промышленности, расходующей до 80% всего производимого каучука, начался особенно быстрый рост его потребления. До Первой мировой войны русские заводы вырабатывали из привозного каучука до 12 тысяч тонн резины. После революции, когда началась индустриализация промышленности, потребности Советского Союза в каучуке многократно возросли. Необходимость платить большие деньги, а в еще большей степени зависимость, в которую таким образом попадало от поставщиков молодое Советское государство, ставили перед руководством страны серьезные проблемы. Решить их можно было только одним путем – разработав промышленный способ производства синтетического каучука.

В 1926 г. Высший совет народного хозяйства объявил конкурс на лучший способ получения синтетического каучука.

Лучшим стал способ получения синтетического каучука из этилового спирта, разработанный ленинградским ученым, профессором С.В. Лебедевым. В январе 1931 г. было принято постановление о строительстве первых заводов по производству СКБ в нашей стране: в Ярославле, Воронеже и Ефремове. 7 ноября состоялась закладка четвертого по счету завода – Казанского завода синтетического каучука (СК). В 1936 г. был получен первый казанский каучук. Это дало толчок развитию еще одного направления, которое получило широкое развитие в Казанской химической школе. Основателем нового направления стал Б.А. Арбузов, который в 1931 г. создал кафедру синтетического каучука в КХТИ. Эта кафедра выпустила первых в стране специалистов в области получения СК и других полимерных материалов.

В Казанском университете химические кафедры и лаборатории также были теснейшим образом связаны с химической промышленностью края и постоянно поддерживали деловой контакт с наиболее крупными химическими предприятиями.

Научно-исследовательская работа в области химии проводилась, прежде всего, на базе НИХИ им. А.М. Бутлерова. Успешными были работы в области терпенов – изучение состава и строения различных компонентов скипидара и канифоли. Также направле-

ние работ по изучению органических производных фосфора. Из-за недостатка оборудования был высокий процент работ теоретического характера.

Лаборатория неорганической химии занимались исследованиями материалов местного края, пригодных для изготовления минеральных красок. Кафедра органической химии участвовала в борьбе с вредителями растений и вела опыты по подсечке хвойных лесов в пределах республики.

Таким образом, Казанский университет вел подготовку научных кадров, а КХТИ выпускал инженерных кадров в области химических технологий.

30-е годы XX века стали этапом советской индустриализации. Именно в этот период стремительными темпами развивается химическая промышленность СССР. С 1930 года ведет отсчет производство химических волокон и нитей, с 1931 года – фосфорных удобрений. В 30-х годах стало активно расширяться производство синтетических смол и пластмасс, возникла горнохимическая промышленность. Развитие промышленности в 30-е г XX века, происходило за счет новых интеллектуальных сил.

В связи с возникновением новых отраслей химической промышленности, новых научных направлений в области химии требовались специалисты нового поколения. Делается упор на развитие высшего химико-технологического образования, на подготовку инженеров-технологов, выпуск которых в Поволжье начинает вести Казанский химико-технологический институт (КХТИ).

Однако разработка новых химических технологий была невозможна без химической науки. Поэтому серьезное внимание уделялось и развитию научных исследований, которыми занимались ученые и студенты КГУ и НИХИ им. А.М. Бутлерова, работы которых неразрывно были связаны с промышленностью региона.

Удобное территориальное расположение Татарии, высокий уровень химического образования, сильнейшая химическая школа позволила стать ей центром химической промышленности. Она разместила на своей территории новые химические предприятия, которые обеспечивали своей продукцией всю страну.

Казань стала кузницей выпуска высококвалифицированных кадров во многих областях химии и позволила еще больше укрепить свои позиции в области подготовки кадров высшего химического и химико-технологического образования.

Литература

1. Будников Г.К., Сорокина Т.Д. История и методология химии в Казанском университете. Казань, 2006. 168 с.
2. Валеева Н.Ш., Вьюгина С.В. Научно-педагогический потенциал химической школы Г.Х. Камая. Казань, 2005. 136 с.
3. Ермолаев А.И. История Казанского университета. Казань, 2004. 656 с.
4. Захаров А.В., Сорокина Т.Д. Химический факультет Казанского университета (1804–1953), 2008. 646 с.
5. Ключевич А.С., Захаров А.В., Девятов Ф.В., Сальников Ю.И. Неорганическая химия в Казанском университете. Казань, 2001. 100 с.
6. Сорокина Т.Д., Климовицкий Е.Н., Штырлин Ю.Г. Научно-исследовательский институт им. А.М. Бутлерова Казанского университета. Казань, 2004. 108 с.

Г.Ф. Валитова

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Казань, Россия
e-mail: ms.valitova1989@mail.ru*

Исторические предпосылки становления химического образования в Казанской губернии в дореволюционный период

Направления подготовки специалистов в технических вузах напрямую зависят от развития промышленности в регионе, а, следовательно, от этого зависит и содержание образования, в том числе и химического. Поэтому в этой статье остановимся на истории становления высшего химического образования в нашей стране и Казанской губернии.

Начиная с середины XVI в. и на протяжении XVII–XVIII вв. Среднее Поволжье активно вовлекается в Российский историче-

ский процесс. Как один из важнейших регионов России Среднее Поволжье находилось под воздействием процессов модернизации. Народы внесли неповторимый вклад в развитие экономики и культуры края, которое имело ряд существенных особенностей.

Первая история России и Среднего Поволжья попытка масштабной модернизации связана с петровскими реформами первой четверти XVIII в. Абсолютное большинство населения Среднего Поволжья проживало на селе. Основным занятием сельского населения являлось земледелие. Важной отраслью сельского хозяйства являлось животноводство. С начала XVIII в. в городе возникли крупнейшие в России промышленные предприятия, происходит промышленное освоение региона.

В 1708 г. создана Казанская губерния. В это же время началось создание крупной промышленности. Ее представляли в основном государственные предприятия. В 1714 г. по указу Петра I основывается суконная мануфактура для производства сукна для армейских нужд. В 1718 г. было положено начало Казанскому адмиралтейству. Оно предназначалось для строительства, ремонта и длительного хранения речных и морских судов. Здесь для Балтийского и Каспийского флотов строились бомбардирные суда, фрегаты, бригантины, галиоты и легкие гребные суда. В это время в Казанской губернии так же развивается кожевенная мануфактура. В XIX в. начали действовать чугунолитейный завод Свешникова (1851), химический завод братьев Крестовниковых (1855), кожевенный и ткацкий завод Алафузовых (1860), газовый завод (1874), химический завод Ушковых (1884), мыловаренный и глицериновый завод И. Арсланова (1900) и др. Таким образом, социально-экономической жизни края в XVIII столетия были присущи новые черты и явления. В последней четверти XVIII в. стали формироваться условия для постепенного выхода экономики края, прежде всего промышленности, за рамки феодально-крепостнической системы.

В 30–40 гг. XIX столетия в России начинается промышленный переворот. Его главным содержанием была замена мануфактурного производства фабричным. Происходит техническое перевооружение промышленности, повсеместная замена ручного труда на машинный, внедрение в производство различных двигателей

и передовых технологий. Промышленный переворот сопровождался глубокими социальными изменениями, появлением новых классов, характерных для капитализма: свободных предпринимателей (буржуазии) и наемных рабочих (пролетариата). Если в этот период процесс механизации промышленного производства России в целом носил преимущественно опытный, спорадический и неустойчивый характер, то уже с конца 40-х и особенно в 50-х годах XIX в. в ведущих отраслях обрабатывающей промышленности отчетливо наметился коренной сдвиг в сторону систематического и непрерывного перехода от мануфактуры к машинному производству.

Все эти преобразования требовали развития транспорта, средств связи – все это усиливало потребность не только в специалистах, но и просто в грамотных людях, которые могли бы соответствовать требованиям времени.

В Казанской губернии начало перехода от мануфактур к фабрике, к машинному производству было положено в 50-е годы XIX столетия.

Одним из первых крупных предприятий стал Кокшанский химический завод купца Ушкова П.К. Он был основан в 1850 г. в Елабужском уезде. На хорошо оснащенном предприятии производилась керамическая плитка. Позднее на заводе приступили к выпуску серной кислоты, железного и медного купороса, хозяйственной и химической посуды. В 1851 г. начал работать чугуно-меднолитейный, кузнечно-котельный и механический завод казанского купца Свешникова А.Н. На этом Казанском предприятии имелись паровые котлы. Новейшие по тому времени техникой – паровой машиной, прессами и другим оборудованием – был оснащен стеарино-мыловаренный, глицериновый и химический завод московских купцов-фабрикантов, братьев Крестовниковых, основанный в 1855 г. Этот Казанский завод, проект которого был разработан профессором Казанского университета Киттары М.Я., являлся одним из крупнейших в России. Современное оборудование было установлено на льнопрядильной и ткацкой фабриках Алафузова И.И. Так сказывались в промышленности новые явления в развитии научной и технической мысли, а также производства.

Смена мануфактурного производства фабрично-заводским выдвинула перед учеными множество практических задач, связанных с рациональной постановкой и усовершенствованием способов производства. Это привело к тому, что на смену ученому-просветителю пришел ученый-естествоиспытатель, который видел свою задачу в практическом применении научных знаний. Иными словами, задачей химической науки в этот период стала помощь развитию промышленности и сельского хозяйства на базе природных ресурсов страны.

На рубеже XVIII–XIX вв. произошли изменения и в системе подготовки специалистов и организации научных исследований. Рост металлургических производств и химических промыслов во многом зависели от наличия собственных специалистов: горных инженеров, химиков, геологов, артиллерийских офицеров, врачей и др. С этой целью создаются такие специальные учебные заведения, как Горное училище, Артиллерийская академия, Инженерное кадетское училище, Медико-хирургическая академия и др.

Развитие промышленности в России и в нашем регионе вызвало необходимость значительного усиления образования. Открывается ряд университетов. В первой половине XIX в. было открыто 6 университетов Дерптский, Виленский, Казанский, Харьковский, Петербургский, Киевский.

Вся Российская империя делилась на шесть образовательных округов: Московский, Виленский, Дерптский, Казанский, Харьковский и Петербургский. В каждом из них центром науки и образования становился университет. Эти университеты имели в своем составе училищные комитеты и в своем образовательном округе определяли деятельность всех учебных заведений.

С открытием и воссозданием в начале XIX века ряда университетов, начинается новый период развития химии в России – университетский. Характерным появлением русской профессуры, русских учебников и журналов по химии, химических лабораторий. В университетах начали зарождаться русские научные школы. Появление классических университетов в России было велением времени и отразило потребность страны в образованных людях. Это стало крупнейшей поворотной точкой в развитии народного образования.

«Утвердительную» грамоту об основании Казанского университета и первый его Устав Александр I подписал 5(17) ноября 1804 г. Устав предусматривал по отделению физических и математических наук кафедру «химии и металлургии». О металлургии в университетах давали лишь понятие, и в Уставе 1835 г. (теперь уже по 2-му отделению философского факультета Казанского университета) была названа «кафедра химии». Устав 1863 г. Восстановил физико-математический факультет и подразделил на нем химию на: а) опытную и б) теоретическую.

Императорский Казанский университет стал первым высшим образовательным учреждением Казанской губернии и сыграл огромную роль в развитии науки и просвещения. Он за короткое время обрел всероссийскую и мировую известность как крупный научный центр.

Формирование и деятельность отечественных научно-педагогических школ происходили на фоне принципиальных изменений в мировой химической науке, заключавшихся в том, что в первые десятилетия XIX в. химия на базе новой парадигмы, основанной на кислородной теории Лавуазье (конец XVIII в.) и атомно-молекулярном учении Дальтона и Авагадро (начало XIX), твердо встала на путь самостоятельного развития. Более того, начался процесс ее дифференциации на отдельные области: неорганическую, органическую, аналитическую химию.

В этой ситуации основной задачей, стоявшей перед российскими университетами, стало привлечение молодежи к изучению естествознания и химии в частности.

Казанская химическая школа берет свое начало с 1805 года, когда адъюнктом химии и «материи медики» назначают Ф.Л. Эвеста. Преподавание химии началось с 1806/07 учебного года. В неделю читались две двухчасовые лекции на русском языке, руководствуясь учебником И. Жакеня. В это же время появляется помещение для лаборатории, первое лабораторное оборудование. Однако преподавание химии не велось на должном уровне.

Активно функционировать эта кафедра в Казанском университете стала только в 1830-е годы. Именно в это время формируются первые научные школы химиков-органиков появляются несколько

химических центров, самыми крупными из которых были петербургский, московский и казанский.

Становление научно-педагогической школы в Казанском университете связано с деятельностью Николая Николаевича Зинина (1812–1880), его ученика Александра Михайловича Бутлерова (1828–1886) и представителей бутлеровской химической школы Владимира Васильевича Марковникова (1837–1904), Александра Никифоровича Попова (1840–1881), Александра Михайловича Зайцева (1841–1910), Флавиана Михайловича Флавицкого (1848–1917). В конце XIX столетия преемницей бутлеровской школы становится научно-педагогическая школа А.М. Зайцева, известная такими замечательными именами, как С.Н. Реформатский, А.Н. Реформатский, Е.Е. Вагнер, А.А. Альбицкий, А.Е. Арбузов, Г.М. Глинский и другие. Кроме того, несмотря на превалирование исследований в области органической химии, в Казанском университете работали такие известные ученые-неорганики, как М.Д. Киттары (1825–1880) и К.К. Клаус (1796–1864), один из основоположников химии платины (предложил способы разделения и получения в чистом виде платиновых металлов открыл в 1844 г. новый химический элемент – рутений).

Питомцы казанской химической школы, став известными учеными, создали крупные научные центры в других российских городах: Н.Н. Зинин и А.М. Бутлеров в Санкт-Петербурге, В.В. Марковников в Москве, А.Н. Попов и Е.Е. Вагнер в Варшаве, С.Н. Реформатский в Киеве, А.А. Альбицкий в Харькове.

Вторая половина XIX в. представляет собой особый период в истории отечественной науки, в том числе и химии. Если в первой половине столетия достижения ученых прокладывали первые пути от аналитических исследований естественных богатств страны к фундаментальным изысканиям, то во вторую половину на первый план вышли работы фундаментального характера. Эпохой в истории мировой науки стали открытие в 1869 г. Д.И. Менделеевым (1834–1907) Периодического закона химических элементов и разработка в 1861–1870 гг. А.М. Бутлеровым (1828–1886) теории химического строения веществ.

В это время происходит постепенное превращение химии из описательной науки, изучающей химические элементы, состав и свойства их соединений, в теоретическую науку, исследующую причины и механизм превращения веществ. Стало возможным управлять химическим процессом, преобразовывая вещества, природные и синтетические, в полезные продукты. К концу XIX века были получены и изучены десятки тысяч новых органических и неорганических веществ. Открыты фундаментальные законы и созданы обобщающие теории. Достижения химической науки внедрялись в промышленность. Были построены и хорошо оборудованы химические лаборатории и физико-химические институты.

И уже в XX столетии химическая промышленность превратилась в мощную научно-техническую отрасль, занимающую одно из ведущих мест в экономике промышленно развитых стран. Эта трансформация во многом обусловлена развитием научных основ химии, что позволило ей в последующем стать научной базой производства.

Литература

1. Бакеева Л.В. Тенденции развития математического образования в технических вузах РТ в 1985–2000 г. : дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2006. 253 с.
2. Будников Г.К., Сорокина Т.Д. История и методология химии в Казанском университете. Казань, 2006. 168 с.
3. Будрейко Е.Н. Химическая наука в XX столетии. 1900–1940-е гг. // <http://www.portal-slovo.ru/impressionism/43278.php>
4. Кинелев В.Г. Объективная необходимость: история и некоторые итоги и перспективы реформирования высшего образования России. М., 1995. 328 с.
5. Ключевич А.С., Захаров А.В., Девятов Ф.В., Сальников Ю.И. Неорганическая химия в Казанском университете. Казань, 2001. 100 с.
6. Соловьева А.М. Промышленная революция в России в XIX в. М., 1990. 272 с.

Д.Р. Габдуллина, С.И. Гильманшина
*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: dilula-pilula@mail.ru, gilmanshina@yandex.ru*

**Развитие естественнонаучного образования
в Татарстане
(на примере методики преподавания химии
в XX – начале XXI вв.)**

В условиях модернизации российской системы образования большое значение приобретает обращение к истории ее становления и развития. История развития образования является одним из важнейших источников знания, что в определенной степени позволяет в сравнении оценить те или иные инновации в преподавании естественнонаучных дисциплин. Нет сомнений в том, что инновационное развитие страны определяется уровнем развития естественнонаучных знаний, а также уровнем естественнонаучного образования учащейся молодежи, где велика роль учителя.

Естественнонаучное образование в определенной степени развивается под влиянием социально-экономических факторов и исторического периода в развитии человечества и науки. В истории его развития выделяют несколько этапов. Рассмотрим их на примере обучения химии в XX– начале XXI вв.

Первый этап связан со становлением методики преподавания химии и поиском форм организации обучения химии. Он относится к началу XX века и затрагивает, прежде всего, школьное химическое образование, характеризуется введением химии в качестве самостоятельного предмета в общеобразовательной школе. Формулируются общеобразовательные и воспитательные цели обучения естественнонаучным предметам, некоторые методические принципы, формируются учебные программы.

Значительный интерес представляют программы по химии 1920 года, так называемые, петроградский (под руководством П.П. Лебедева) и московский проекты (под руководством В.Н. Вер-

ховского). Петроградский проект предусматривал систематическое изучение курса с использованием химического эксперимента.

В 1923 г. Государственным Ученым Советом (ГУС) были опубликованы «Схемы программ», в которых предусматривалось комплексное изучение учебного материала. Последовательность обучения определялась не логикой соответствующей науки, а системой вопросов хозяйственно-политического значения. Наблюдался отказ от систематизации химического знания на основе периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Атомно-молекулярное учение трактовалось, как рабочая гипотеза.

В системе высшего профессионального образования в начале 20-х годов XX века целью высшего образования была подготовка работников для практической деятельности. Поэтому теоретические задания, практические упражнения в стенах вуза и работа на производстве должны были быть тесно связаны друг с другом. Производственная практика студента в качестве составной части должна была входить в учебные планы вузов. Как основная организационная форма обучения рассматриваются – лабораторно-практические занятия, как основной метод обучения – лабораторно-групповой (семинарско-групповой). Лекции предназначались только для вводных занятий, подведения итогов и формулирования выводов по учебным материалам. В ряде высших учебных заведений лекции были практически полностью уничтожены (вплоть до Постановления Совнаркома СССР и ЦК ВКП(б) от 23 июня 1936 года).

На первой Всесоюзной конференции по проблемам высшей химической школы отмечалась необходимость решения следующих вопросов: увязки системы непрерывной производственной практики со всей системой преподавания; разработки методики преподавания химии в вузе; построение учебных планов по химии в вузе; основательной теоретической подготовке обучающихся по химии; общей физико-химической подготовки; привитию исследовательских навыков обучаемым.

1932 год можно охарактеризовать как начало второго этапа в развитии методики преподавания химии – возвращение к систематическому построению программы по химии.

Методические разработки 20–30-х годов оказывали помощь учителям, однако затрагивали лишь частные методические указания к урокам. В начале 30-х годов началась теоретическая работа по формированию методики химии, как отрасли педагогической науки. Были опубликованы учебники Д.М. Кирюшкина, С.Г. Шаповаленко, П.А. Глориозова, И.Н. Борисова. В учебниках рассматриваются общие вопросы методики обучения химии: содержание, методы, организационные формы обучения, задачи обучения химии; обсуждаются принципы отбора материала (научности, доступности, систематичности, связи с жизнью).

Серьезными теоретическими разработками по проблеме содержания учебного предмета «химия» являются работы Ю.В. Ходакова. В пособии для учителей Ходаков отмечает, что в основу изучения химии должен быть положен принцип историзма, выделяет последовательность изложения материала: факты – попытки истолкования – сущность явления [9].

Л.А. Цветков отмечает, что основной вопрос совершенствования преподавания химии – это вопрос о научности преподавания, соответствия его современному уровню науки; использование эксперимента в преподавании химии; политехническая направленность курса химии, связь химии с жизнью; необходимость привлечения данных об успехах и перспективах развитии науки и промышленности в стране; необходимость изучения наиболее фундаментальных фактов, наиболее общих законов и теорий химии; назревшее усовершенствование методов и организационных форм обучения химии; проблемное изучение химии; исследовательский принцип [2]. Цветков говорил: «... из двух основных систем понятий – о веществах и процессах – для структурирования учебного процесса берется первое» [2]. Школьные и вузовские учебники отвечали этому положению.

В 30–40-е годы курс химии обогатили теория валентных связей, увеличился объем фактического материала, менялась последовательность изложения курса. На данном этапе существовало два основных вузовских учебника по химии Н.Л. Глинки и Б.В. Некрасова, в целом отвечающих систематизации химии элементов на основании периодического закона Д.И. Менделеева.

Таким образом, вузовский учебник по химии содержал описание лишь первых двух концептуальных систем химии. Структуру содержания курса определял исторический подход. Кроме того, в начале 60-х годов курс химии в вузе был насыщен материалом, дублирующим школьный курс на 20%. Учебник Н.Д. Глинки повторял школьные сведения по химии на 90%.

В 1964 году было проведено Всесоюзное научно-методическое совещание представителей кафедр общей и неорганической химии, химических и нехимических вузов. К совещанию была подготовлена принципиально новая проспект-программа учебного пособия по курсу общей и неорганической химии.

В 70-х годах в педагогической литературе отмечается, что теории обучения как таковой в высшей школе нет. Высшая школа нуждается в разработке научных основ преподавания. В работе [11] указываются два основных пути разработки научных основ преподавания химии в высшей школе: 1) использование накопленного опыта преподавания предметов в средней школе и накопление опыта преподавания предметов в высшей школе; 2) перестройка преподавания на основе теорий обучения, разработанных современной педагогикой и психологией.

Основным направлением в обучении выделяется использование системно-структурного анализа [10]. Химические знания представляют в виде трех основных блоков: учение о строении вещества, термодинамика и кинетика.

Научные основы преподавания химии в те годы затрагивают как содержание обучения химии, так его структуру, методы и средства обучения. Считается, что методы обучения должны быть направлены на развитие навыков самостоятельного исследования. Большое внимание уделяется проблемному обучению и теории поэтапного формирования умственных действий. Особое значение в преподавании химии в вузе рекомендуется уделять межпредметным связям, а также адекватному контролю.

В структурировании курса химии выделяются три основных подхода. Исторический подход (соответствие логике развития химии) характерен для вузовских учебников химии, изданных до учебника Н.С. Ахметова. Логический подход (соответствие

логике построения современной науки) реализован в учебниках Н.С. Ахметова, М.Х. Карапетьянса, С.И. Дракина, А.Я. Угайя и др. Психолого-педагогический подход (развитие содержания учебного предмета в соответствии с закономерностями познавательных возможностей обучаемых) представлен такими авторами, как Т.А. Сергеева, З.А. Решетова, В.В. Сорокин.

В 60–70 годах осуществляется попытка дифференциации образования старшеклассников. В химическом образовании предусматривается введение факультативных занятий по химии с целью углубления знаний школьников открываются средние школы с углубленным изучением химии и химической технологии. У методистов-химиков начинается серьезная работа по разработке факультативных курсов.

Четвертый этап (дифференцированного общехимического образования) в развитии методики преподавания химии связан с переходом к профилизации старшей школы. Условно началом данного этапа можно считать 1983 год, когда был создан проект реформы школы, известный как «Основные направления реформы общеобразовательной школы».

Таким образом, с начала XX века шло становление химического образования, под влиянием изменяющихся социально-экономических факторов менялась и структура высшего профессионально-химического обучения. Кроме того, с конца XX века идет совершенствование опыта предшественников в области методики преподавания химии в школе и вузе.

Начало XXI века характеризуется модернизацией естественнонаучного образования, заметными изменениями и инновациями в данной области под влиянием Болонского процесса и проводимой Европейским союзом образовательной политики. Одним из инноваций служит внедрение идей компетентного подхода в естественнонаучное образование. Компетентный подход требует общекультурной и профессиональной подготовки, ориентацию естественнонаучного образования на развитие личности, ее рост в условиях быстрого старения знаний. Прежняя теория обучения и воспитания личности «определенного типа», основанная на господстве классического – жестко детерминированного – стиля

мышления, вступила в противоречие с новыми целями общественного развития (становлением человека как творческой личности).

Назовем основные факторы, обуславливающие развитие естественнонаучного образования сегодня. Во-первых, современной исторической эпохе характерна особая модель естественнонаучного образования, ориентированная на творческую инициативу, самостоятельность, конкурентоспособность будущих специалистов (Федеральный закон «Об образовании», Концепция модернизации отечественного образования). Во-вторых, повышение теоретического уровня содержания учебных дисциплин привело к обострению противоречий между общими целями образования и реальными возможностями будущих специалистов решать прикладные задачи. В-третьих, в системе школьного образования произошли серьезные изменения, такие как диверсификация, обогащение школьной практики новыми образовательными технологиями, формами обучения, возможностью самостоятельно выбирать учебно-методическую базу. Сегодня важна методика формирования у обучающихся ключевых компетенций, готовности к осуществлению самостоятельной познавательной деятельности в процессе изучения естественнонаучных дисциплин. Данному аспекту будут посвящены дальнейшие публикации.

Литература

1. Парменов К.Я. Химия как учебный предмет в дореволюционной и Советской школе. М.: АПН РСФСР, 1963.

2. Цветков Л.А., Иванова Р.Г., Полосин В.С. и др. Общая методика обучения химии: содержание и методы / пособие для учителей. М.: Просвещение, 1981.

3. Кирюшкин Д.М. Методы обучения химии в средней школе: пособие для учителей. М.: Просвещение, 1981.

4. Материалы по реформе высшего образования. Вып. 1. М.: ГИЗ.

5. Всесоюзная конференция по вопросам высшей технической школы. Л.: Научное хим.-тех. изд-во., 1929.

6. Крапивин С.Г. Чтение по химии для рабочих. М.: Технич. изд-во, 1926.

7. Крапивин С.Г. Записки по методике химии: пособие для преподавателей в школе 2 ступени и техникумов. М-Л.: Гос. изд-во им. Н. Бухарина, 1929.

8. Верховский В.Н., Гольдфарб Я.Л., Методика преподавания химии в средней школе. М., Учпедгиз, 1934.

9. Ходаков Ю.В. Общая и неорганическая химия. М.: Учпедгиз, 1959.

10. Системно-структурный подход к построению курса химии / под ред. Е.М. Соколовой, Н.Ф. Талызиной. М.: МГУ, 1983.

11. Научные основы преподавания химии в высшей школе / под ред. Е.М. Соколовой, Н.Ф. Талызиной. М.: МГУ, 1978.

А.В. Гребенников

*ОБОУ СПО «Курский монтажный техникум»,
г. Курск, Россия
e-mail: rarog-bg@yandex.ru*

Развитие профессиональной самоорганизации обучающихся в процессе изучения интегративных курсов естественнонаучного направления

Сфера образования чутко реагирует на любые изменения в развитии общества. В нашей стране отмечается повышенный интерес к поиску путей модернизации отечественного образования с учётом общемировых тенденций его развития. Основными направлениями модернизации образования являются его доступность, качество и эффективность.

Серьёзные изменения коснулись общего естественнонаучного образования, которые направлены на разностороннее развитие личности обучающихся, обеспечение развивающего характера обучения, оптимальность организации образовательного процесса, прочность результатов образования. Актуальное значение приобретает проблема интеграции, ведущая к появлению новых дисциплин интегративного характера.

Интегративные процессы являются ведущей закономерностью развития современного знания. Эти процессы отличает ряд существенных особенностей: более высокий теоретический уровень знания; обоснованность этого уровня эмпирическими данными; взаимопроникновение структурных элементов различных областей знания; возможность формирования целостного видения мира; возможность уплотнения и концентрации знания; возможность формирования профессиональных компетенций на основе приобретенных ранее знаний, умений и навыков; возможность

развития универсальных учебных действий, т.е. способность к самоорганизации.

Интеграция выступает в качестве одного из важнейших средств достижения единства знания в различных формах его выражения: содержательном, структурном, научно-организационном и методическом. Процессы интеграции обеспечивают целостность системы образования и приводят к новой деятельности на более высоком уровне.

Формируемое в процессе изучения интегративных курсов естественнонаучного содержания интегративное знание создает основу для развития творческих начал обучающихся, способствует активизации познавательных усилий в обучении, развивает стремление к самообразованию и самореализации, что способствует успешной интеграции обучающихся в реальную жизнь.

Процессы профессиональной самоорганизации при изучении интегративных курсов естественнонаучного направления способствуют развитию таких качеств обучающихся, как стремление к самосовершенствованию; развитие умений учиться; развитие самостоятельности, инициативы и ответственности; гибкость и адаптивность к изменениям в обществе, науке, образовании.

В ходе проведенного нами исследования было установлено, что развитие профессиональной самоорганизации у обучающихся будет эффективным, если:

- определены и апробированы педагогические условия эффективного развития профессиональной самоорганизации у обучающихся в процессе реализации интегративного курса естественнонаучного направления;
- процесс развития профессиональной самоорганизации обучающихся учитывает ее структуру и основные этапы, как составляющие общепедагогических умений;
- обоснованы и апробированы диагностические методики определения уровней сформированности профессиональной самоорганизации;
- разработана и внедрена в учебный процесс технологическая модель интегративного курса естественнонаучного содержания как средство развития профессиональной самоорганизации обучающихся.

Эффективность реализации технологической модели ИКЕНН подтверждается данными, полученными в результате исследования следующих компонентов: деятельностного, когнитивного и мотивационного. Для замера этих компонентов исследовались такие характеристики профессиональной самоорганизации обучающихся, как: самоопределение, являющееся осознанным актом утверждения собственной позиции в жизни; самореализация, проявляющаяся в развитии своих личностных возможностей в потребности в профессиональной деятельности; саморазвитие, проявляющееся в сознательной деятельности обучающегося, направленной на реализацию себя как личности. Кроме того, определялся уровень предметной подготовки, характеризуемый начальными и конечными уровнями сформированности общекультурных и профессиональных компетенций.

Исследование, проведенное с целью установления возможности развития профессиональной самоорганизации обучающихся через освоение интегративных курсов естественнонаучного направления, позволило определить и научно обосновать значение, сущность, функции и структуру интегративных курсов естественнонаучного направления, уточнить их возможности в формировании интегративного знания и развития профессиональной самоорганизации обучающихся, обосновать сущность профессиональной самоорганизации обучающихся как фактор успешности учебной деятельности при изучении интегративных курсов естественнонаучного направления.

Р.В. Гребенникова

*ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет»,
г. Курск, Россия
e-mail: raissa-gr11@mail.ru*

Определение тяжелых металлов в съедобных грибах

За последнее время большое значение для аналитической химии приобрела проблема, связанная с загрязнением пищевых продуктов тяжёлыми металлами. Попадая в атмосферу и воду, тяже-

лые металлы загрязняют и почву и получаемые из нее пищевые продукты.

Один из наиболее важных пищевых продуктов, который находится в почве – это грибы.

В конце прошлого века массовые отравления съедобными грибами у нас в стране породили немало загадок. Стали запрещать употребление грибов в пищу, но грибы в свою очередь являются ценным источником белка и употреблялись в пищу с древних времен. В свою очередь грибы способны накапливать и концентрировать тяжелые металлы, и потребление таких продуктов становится опасным для человека.

Съедобные грибы могут накапливать такие тяжелые металлы, как кадмий, ртуть, свинец, медь, цинк и другие. Концентрация этих металлов в грибах выше, чем в почве, на которой они растут. Этой концентрации часто недостаточно, чтобы вызвать тяжелое отравление, но тяжелые металлы могут влиять на ферментные системы, осложняя процессы обезвреживания токсинов, содержащихся в грибах.

В связи с выше отмеченной важной задачей аналитической химии является разработка методов определения токсичных веществ в пищевых продуктах, в частности в грибах.

Для определения широкого круга металлов, таких как Cu^{2+} , Pb^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , мы использовали метод инверсионной вольтамперометрии (ИВ).

Сущность вольт-амперометрического метода анализа металлов в грибах заключается в переводе всех форм металлов в электрохимическую активную форму с последующим определением ионов металлов с помощью инверсионной вольтамперометрии (ИВ).

Метод основан на способности металл-ионов накапливаться на поверхности серебряного электрода в виде малорастворимого соединения с последующим катодным его восстановлением в условиях линейно меняющегося потенциала при $\text{pH}=2$ в среде инертного газа. Аналитическим сигналом является величина катодного пика металлов, пропорциональная его концентрации в оптимальных условиях. Количество металлов оценивают методом стандартной добавки.

Для анализа нами были отобраны грибы, растущие на технической косе пруда-охладителя Курской АЭС и в лесном массиве на расстоянии 30 км от КАЭС.

Концентрации тяжелых металлов зависят от вида грибов, их экосистем и почв. Среди элементов-загрязнителей минимальные колебания концентраций характерны для Pb^{2+} , максимальные – для Cu^{2+} . Причем пластинчатые грибы накапливают тяжелые металлы активнее, чем трубчатые, поэтому мы подвергли анализу разные виды грибов.

Результаты определения тяжелых металлов в пробах грибов показали, что наименьшей сорбционной способностью к тяжелым металлам обладают грузди, а наиболее высокой – сыроежки и лисички, особенно к Cu^{2+} и Cd^{2+} . В тоже время подберезовики отличились достаточно высокой суммой концентраций всех определяемых металлов.

Таким образом, можно сделать вывод, что грибы, собранные в районах с загрязнёнными почвами могут содержать высокие концентрации токсичных элементов и их потребление становится вредным для здоровья.

Л.Г. Горбунова

*ФГБОУ ВПО «Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова», Котласский филиал,
г. Котлас, Архангельская область, Россия
e-mail: gorbunov_a@mail.ru*

Инновации в системе диагностики результатов обучения химии в техническом университете

Под инновацией в педагогике понимают «результат педагогической (образовательной) инновационной деятельности на рынке образовательных услуг, обеспечивающий получение нового образовательного эффекта, включая его экономические, управленческие, социальные, экологические, здоровье сберегающие и иные аспекты» [5]. Это определение мало чем отличается от аналогичного, например, в экономике, но также предполагает, что в резуль-

тате инновационного процесса мы обязательно должны получить «новый или усовершенствованный педагогический (образовательный) продукт, реализуемый на рынке образовательных услуг, новый или усовершенствованный педагогический (образовательный) процесс, практическую педагогическую (образовательную) деятельность» [5].

Введение ФГОС-3 в практику работы высшего профессионального образования уже является инновационным процессом, а потому актуализирует необходимость внедрения в образовательный процесс не только инновационных методов организации учебно-познавательного процесса, но и методов, форм и средств педагогической диагностики результатов обучения. Такая задача вызвана рядом причин. Во-первых, введение в практику ВПО новых основных образовательных программ требует адекватной оценки их качества в целях совершенствования планирования и организации процесса обучения, повышения его эффективности и ряда других причин. Во-вторых, сама идея инновационной образовательной деятельности направлена на повышение качества образования, что напрямую связано с его результатами. И наконец, нововведения «в системе диагностики, в контроле знаний обучаемых, в оценке результатов обучения», согласно типологии предложенной А.В. Хуторским [9], являются подтипом такого педагогического новшества, как «Отношение к структуре науки» [6, с. 128].

Под результатами образования будем понимать «выражение того, что учащийся знает, понимает и может делать после окончания обучения. Они определяются, как знания, навыки и компетенции» [2, с. 13]. В процессе обучения химии знания, «как результат переработки информации посредством обучения» [2, с.13] играют первостепенную роль, ибо они, с одной стороны, являются базой формирования естественнонаучного мировоззрения обучающихся, с другой – выступают основой формирования умений и навыков, то есть способов деятельности, и как следствие – формирования планируемых результатов обучения (перечня компетенций).

Диагностика результатов предметного обучения связана с выбором средств диагностики и критериев оценивания, для чего необходимо «создать и собрать свидетельства деятельности обуча-

ющихся и вынести суждения относительно этих свидетельств на основе заранее определенных критериев» [8, с. 96]. Нормативные документы в области ВПО не регламентируют выбор диагностического инструментария, не определяют набор критериев оценивания результатов обучения химии в техническом университете, что и обуславливает необходимость их создания для практики предметного обучения. Исключением, пожалуй, являются диагностические материалы, разработанные ФИПИ для целей аккредитации деятельности вузов в рамках традиционного и компетентностного подходов. Но они предназначены для итоговой аттестации, а для входного, тематического и иных форм контроля они не пригодны. Поэтому многие преподаватели вузов прибегают к созданию собственных средств диагностики, которыми чаще всего являются тестовые материалы, понимая под ними произвольный набор заданий, сформулированных в тестовой форме. Однако, чтобы задание стало тестовым, оно должно пройти процедуру апробации на практике, нормализации и стандартизации [4], что требует больших временных затрат и большой выборки испытуемых, а потому в одном цикле предметного обучения в рамках классической теории тестирования вряд ли может быть реализовано. К современным средствам диагностики, позволяющих получить свидетельства деятельности обучающихся, кроме традиционных добавились компетентностно-ориентированные задачи, метод проектов, casestudies и другие. Однако заданиям в тестовой форме принадлежит ведущая роль по ряду известных причин. Поэтому вопросы создания надежных предметных тематических тестов учебных достижений являются актуальными и в настоящее время еще не решены в практической работе большинства преподавателей вузов.

Ранее нами была рассмотрена процедура подготовки тестовых заданий по химии в рамках классической теории тестирования [1], которая, на наш взгляд, является довольно трудоемкой и требует больших временных затрат. Однако, те результаты, которые она позволяет получить о качестве тестовых материалов на репрезентативной выборке испытуемых, имеют большое теоретическое значение и используются для создания принципиально нового продукта – надежного, достоверного, валидного, норма-

тивно- или критериально-ориентированного диагностического инструментария.

Современная теория тестирования даже в рамках однопараметрической модели Г.Раша [3, 4] является менее затратной по времени, и позволяет одновременно получить полезную информацию о качестве тестовых материалов и уровне подготовки даже малой группы испытуемых в одном цикле предметного обучения. Кажущаяся сложность в проведении математических расчетов легко решается с использованием даже среды Microsoft Excel. Неоспоримы преимущества этой теории в оперативности получения данных, которые полезны как в случае обратной связи, так и при построении индивидуальных образовательных маршрутов студентов [3, 4].

Конечно, мы не исключаем необходимости использования в диагностических процедурах в процессе обучения химии в техническом университете и иных форм педагогического контроля, например, компетентностно-ориентированных задач или самостоятельно разработанных студентами проектов. Они позволяют получить свидетельства не только о способах мыслительной, но и результатах практической деятельности студентов, а потому являются востребованными нами в процессе обучения химии, иллюстрируя реализацию принципа единства фундаментализации и практической направленности обучения.

Теперь несколько слов о критериях, необходимых для вынесения суждений относительно свидетельств деятельности студентов. Анализ литературы показывает, что такие суждения, как правило, выносятся в традиционной или ранговой шкале. Традиционная (5-пятибалльная) шкала оценки широко вошла в практику работы системы обучения в России на всех ее уровнях. Она предполагает выставление итоговой «сравнительной» оценки, чаще всего на основе внутреннего опыта преподавателя, что, на наш взгляд, не позволяет ожидать ее объективности и полезности с точки зрения достижения реального качества образования. Но эту шкалу никто не отменял, и она является действующей во всех образовательных учреждениях на всей территории России.

Ранговая шкала позволяет оперировать с индивидуальными кумулятивными индексами успеваемости студентов, накапливать

их в ходе диагностических процедур и оперировать ими для вынесения суждений. Она наиболее приближена к объективному оцениванию по следующим причинам. Во-первых, основывается на использовании дихотомической или иных измерительных шкал, что дает возможность полученные показатели обрабатывать различными параметрическими и непараметрическими методами статистики. Во-вторых, позволяет формировать суждения о результатах обучения путем мониторинга различных форм и достаточного объема свидетельств учебной деятельности студентов [1, 4]. В-третьих, ранжирование результатов обучения (и соответственно переход к традиционной шкале) можно производить только на конечном этапе процесса обучения, используя для этого различные таксономии. Или, например, в условиях реализации компетентностного подхода этот переход можно осуществить в следующей форме: «обучающийся может выполнять конкретную деятельность / еще не может ее выполнять / недостаточно данных для формирования суждения об оценке» [8, с. 98]. Очевидно, что соотнесение числового показателя рейтинга, характеризующего латентное свойство личности студента, с традиционной шкалой оценки должно происходить на основе определенной математической модели, при этом результаты должны соответствовать выбранной модели измерения. Полагаем, что для таких целей вполне уместно применение критерия успешности Гуревича, предложенного им для квазинормального распределения результатов испытуемых [7, с. 58–60], или иные методы и критерии.

На основе рассмотренных выше идей нами были разработаны тестовые задания с выбором ответа, которые мы использовали в тематическом и итоговом контроле результатов обучения химии для студентов технического университета. Все задания прошли процедуры нормализации, валидизации и стандартизации, как на основе современной теории тестирования в рамках однопараметрической модели Г. Раша, так и на основе классической теории. Обоснованы критерии вынесения суждений относительно свидетельств учебной деятельности и соотнесения фактически полученных результатов обучения с планируемыми показателями.

Литература

1. Горбунова Л.Г. Подготовка тестовых материалов для диагностики результатов обучения химии // Актуальные проблемы естественнонаучной подготовки педагогов: сборник материалов IV Межрегиональной НПК с международным участием. Астрахань: Издатель Сорокин Р.В., 2013. С. 149–152.
2. Глебова Л.Н., Кузнецова М.Д., Шадриков В.Д. Мониторинг качества высшего педагогического образования. М.: Логос, 2012. 368 с.
3. Дроздов В.И. Соответствие результатов тестирования модели измерения // Современные проблемы высшего профессионального образования: матер. II междунар. научн.-метод. конф.: в 2 ч. Ч. 2. Курск, 2010. С. 225–227.
4. Звонников В.И., Чельшкова М.Б. Контроль качества обучения при аттестации: компетентностный подход. М.: Универ. книга; Логос, 2009. 272 с.
5. Игошев Б.М., Новоселов С.А. Правовые аспекты повышения качества педагогических инноваций // Педагогическое образование. 2008. № 1. С. 3–11.
6. Миронова Л.И. Алгоритм определения критериев педагогической инноватики // Педагогическое образование. 2008. № 3. С. 125–132.
7. Психологическая диагностика детей и подростков / под ред. К.М. Гуревича, Е.М. Борисовой. М.: МПА, 1995. 360 с.
8. Олейникова О.Н. Модульные технологии : проектирование и разработка образовательных программ. М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2010. 256 с.
9. Хуторской А.В. Педагогическая инноватика : методология, теория, практика. М.: Изд-во УНЦ ДО, 2005. 222 с.

Е.Е. Голуб, И. Кокшарова, В.О. Козьминых

*Пермский государственный педагогический университет,
г. Пермь, Россия
e-mail: alengolub@gmail.com*

Взаимодействие педагогических вузов с учреждениями среднего общего образования через совместную организацию проектной и исследовательской деятельности учащихся

В последнее время педагогическое образование переживает кризис. Об этом можно судить по результатам проверки эффективности вузов в 2012 и 2013 годах. Результаты проведенного

в 2012 году Министерством образования и науки Российской Федерации мониторинга деятельности государственных вузов и их филиалов показали, что 30 из 42 педагогических вузов (71,43 %) и 29 из 37 их филиалов (78,38 %) признаны имеющими признаки неэффективности, тогда как среди медицинских этот показатель составляет 10,26 %, у гуманитарных – 42,86 %. [2]. Один из показателей, по которому педагогические вузы признаются не эффективными – средний балл ЕГЭ абитуриентов [1]. Причин здесь много, но одна из причин – это низкий имидж как самого педагогического образования, так и педагогических вузов. Проблема популярности и привлечения абитуриентов остро стоит и перед Естественнонаучным факультетом Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета (ПГГПУ). Как показывает анализ, за последние 3 года средний балл поступивших на естественнонаучный факультет не превышал 62, а конкурс составлял 1,5–2 человека на место.

Так как одной из причин низкого конкурса может являться низкая популярность химии и биологии и вуза среди будущих абитуриентов, одним из способов увеличения привлекательности направления может стать популяризация данных наук и более тесная связь со школами.

В такой связи заинтересован не только вуз но и школа. Такое взаимодействие позволяет школе быть в курсе научных тенденций и организовывать качественную профориентационную работу.

Для школьников – это возможность работать в новейших лабораториях с наличием необходимых реактивов, так как материальная база ВУЗа больше школьной.

Цель нашей работы – взаимодействие школы и вуза через организацию проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Выбор такого взаимодействия обусловлен в особой заинтересованности школы в связи с введением в образовательную программу проектно-исследовательской деятельности. В новом Федеральном государственном стандарте одним из требований к результатам основного общего образования является «...формирование навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности; овладение при-

ёмами учебного сотрудничества и социального взаимодействия со сверстниками, старшими школьниками и взрослыми в совместной учебно-исследовательской и проектной деятельности» [3]. Требованиям к выпускнику средней (полной) школы, согласно ФГОС, является уже «...владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания...» [4].

Кроме того, занятие учащегося проектно-исследовательской деятельностью на базе вуза расширяет представление о науке, дает доступ к современному научному оборудованию, помогает сориентироваться в своих интересах и выборе профессии, а также вводит его в среду вуза.

Первым опытом совместной организации проектно-исследовательской деятельности стало сотрудничество в 2012 году с муниципальным образовательным учреждением дополнительного образования детей «Центр дополнительного образования детей» Кунгурского муниципального района. ЦОД просил консультации в выполнении научно-исследовательских и проектно-исследовательских работ по химии для учащихся центра. Именно тогда зародилась идея привлечения студентов в качестве консультантов в проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Под руководством студентов на базе вуза был выполнен эксперимент, дальнейшее написание работы учащиеся делали самостоятельно, преподаватели вуза являлись консультантами студентов и осуществляли экспертизу готового проекта учащихся.

Консультирование проектно-исследовательской деятельности стало для студентов первой педагогической практикой.

Первый результат оказался удачным, было принято решение создать группу из студентов второго курса Естественнонаучного факультета обучающихся по направлению «Биология и химия» для разработки методики привлечения и сотрудничества с различными образовательными учреждениями.

Необходимо было решить несколько задач: 1) разработать различные способы выхода на образовательные учреждения и провести маркетинговые мероприятия; 2) подобрать темы интересные для ВУЗа, школы и учащихся; 3) разработать методы и формы взаимодействия между вузом, школой и учащимися.

В результате группа разработала схему взаимодействия между вузом и школой: выход на образовательное учреждение и первые контакты с администрацией и учителями осуществляет преподаватель вуза. На этом этапе студенты также могут выйти на администрацию и учителей своих школ.

В школе студентами проводится общее внеклассное мероприятие. Для привлечения учащихся разработана презентация, целью которой является повышение интереса к химии. В ходе презентации студенты показывают ряд несложных, но эффективных опытов. Через учителя в школе проводится набор учащихся, готовых участвовать в проектной и исследовательской деятельности с выполнением экспериментов в вузе.

Для эффективного сотрудничества важен выбор тем, которые должны отвечать следующим критериям: быть интересными и доступными для выполнения и понимания учащимися; отвечать специфике вуза; соответствовать возможностям материальной базы вуза; согласовываться с требованиями к образовательной программе школы.

В педагогическом университете основное направление кафедры химии – органический синтез поликарбонильных соединений. Тема сложна для учащихся 8–10 классов, а учащиеся 11 классов заняты подготовкой к ЕГЭ. Поэтому круг тем ограничился содержанием, близким учащимся 8–10 классов.

Совместно с учащимися в 2013 году были выбраны следующие темы: «Содержание йода в свежесобранной, засушенной и консервированной ламинарии», «Исследование содержания крахмала и сероводорода в вареной колбасе сорта «Докторская», «Исследование качества мыла различных производителей».

Дальнейшее распределение функций между участниками проектно-исследовательской работы выглядит следующим образом:

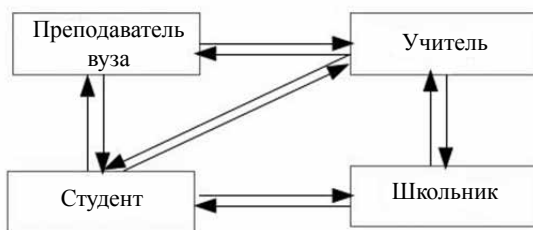


Рис. 1. Схема взаимодействия между участниками проектно-исследовательской работы

Преподаватель вуза является консультантом учителя и студента, а также экспертом при выполнении работы. Учитель является непосредственным руководителем школьника и полностью курирует его работу. За консультацией он может обратиться к преподавателю вуза или студенту. Студент становится основным консультантом школьника по подбору методик, выполнению химического эксперимента и обработки результатов. Во время работы он взаимодействует как с учителем школы, так и с преподавателем вуза. Такая схема снимает часть обязанностей с учителя, не перегружает и без того занятого преподавателя, а студентам даёт возможность ещё до выхода на педагогическую практику попробовать себя в роли учителя.

На первом этапе студенты разработали предварительные вопросы, на которые должны ответить учащиеся и предложили на выбор несколько исследовательских методик. Взаимодействие велось посредством интернет ресурсов.

Экспериментальный этап проводили на базе вуза. Студенты выступали в качестве руководителей и консультантов.

На этапе оформления проектно-исследовательской работы, студенты выступали в качестве консультантов. Окончательную экспертизу проводил преподаватель вуза. Взаимодействие происходило так же, как и на первом этапе через интернет ресурсы.

В результате сотрудничества предложенная схема взаимодействий показала хорошие результаты. Данный вид взаимодействия оказался интересным и выгодным для всех участников. По итогам конференций школьников различного уровня школьники за-

няли призовые места. Двое учащихся из 4 выполнявших работы в 2012 году продолжили сотрудничество в 2013 году. Больше всего школьникам понравилась экспериментальная часть работы. Ребята отметили, что эксперимент позволил им обращаться с препаратами более уверенно. Школьникам понравилось работать в лабораториях кафедры химии ПГГПУ. Работа со студентами, близкими им по возрасту и менталитету, помогла раскрепоститься и чувствовать себя более уверенными в стенах вуза. Кроме того, проведенный в лабораториях кафедры химии эксперимент разрушил у участников миф об университете, как о не перспективном, отсталом вузе. Учителя отметили возможности дальнейшего сотрудничества и хорошо оценили работу студентов как консультантов.

Вместе с тем, наметились и узкие места:

1. Невозможность повышения охвата учащихся. Для этого требуется привлечение новых студентов или повышение загруженности уже участвующих, что невозможно из-за высоких учебных нагрузок в вузе.

2. Повышение интереса к учебному предмету «Химия» не означает, что ребята выберут данный вуз как место своей будущей учёбы. Этому мешает, в первую очередь, непрестижность самой профессии учителя.

Решению данных вопросов будет посвящена дальнейшая работа группы студентов и преподавателей Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета.

Литература

1. Информационно-аналитические материалы по результатам анализа показателей эффективности образовательных организаций высшего образования // <http://miccedu.ru/monitoring/>

2. Концепция поддержки развития педагогического образования (проект) / Министерство образования и науки РФ. <http://минобрнауки.рф/пресс-центр/3875>, <http://www.fgosvo.ru/>.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Министерство образования и науки РФ. 17 декабря 2010 г. № 1897.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования / Министерство образования и науки РФ. 17 мая 2012 г. № 413

С.Ю. Елисеев

*Беларусский государственный педагогический
университет им. М. Танка,
г. Минск, Республика Беларусь*

Резервы общей химии

Сокращение времени на изучение дисциплин химического блока одна из тенденций современных учебных программ, заставляет искать внутренние резервы для качественного изложения материала химических дисциплин. Одной из таких возможностей представляется изменение структуры изложения темы «Окислительно-восстановительные реакции». Это одна из сложнейших тем дисциплины «Общая химия», имеющая также важнейшее значение и для изложения такой дисциплины, как «Неорганическая химия», да и многих других. При изложении этой темы очень важно научить пользоваться стандартными электродными потенциалами. Чаще всего стандартные электродные потенциалы представлены в виде таблиц и ни слова не говорится о возможности представления их в ином виде, например диаграмм Латимера или Фроста [1]. Из набора наиболее популярных учебных пособий только в учебных пособиях – «Неорганическая химия» под редакцией Ю.Д. Третьякова и «Неорганическая химия» Д. Шрайвера, П. Эткинса, рассмотрены диаграммы Латимера и Фроста [2,4].

Отсутствие вариантов представления стандартных электродных потенциалов (особенно для элементов имеющих различные степени окисления), не только в виде таблиц, но и иными способами, представляется определенным просчетом. Тем более, что введение данных способов не требует рассмотрения дополнительных теоретических вопросов.

Табличная форма представления стандартных электродных потенциалов может не содержать всех возможных вариантов окислительно-восстановительных полуреакций, а диаграммы Латимера позволяют вычислить электродный потенциал любой окислительно-восстановительной пары данного элемента, используя промежуточные значения. Представление стандартных электродных

потенциалов в виде рядов Латимера удобно и компактно. Представление материала в виде графиков и схем может значительно облегчить восприятие обширного материала по неорганической химии [2,4].

Диаграммы Латимера обобщают данные об окислительно-восстановительных свойствах соединений элементов. Поскольку значения потенциалов зависят от кислотности растворов, диаграммы Латимера составляют отдельно для сильно кислых (pH=0) и сильно щелочных (pH=14) растворов. Записывают в порядке уменьшения степеней окисления формулы тех соединений, в виде которых элемент существует в водном растворе. Для каждого из переходов указывают значения стандартных окислительно-восстановительных потенциалов. Расчет основан на аддитивности изменения свободной энергии Гиббса двух последовательных (и более) реакций любого сложного многостадийного процесса:

$$\Delta_r G_{(3=1+2)}^0 = \Delta_r G_1^0 + \Delta_r G_2^0.$$

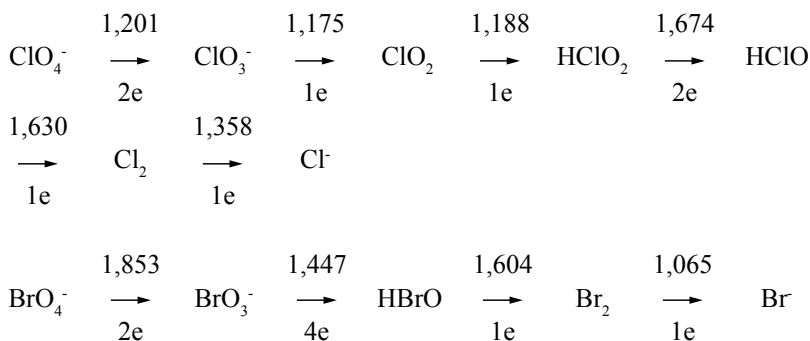
В общем виде электродные потенциалы на диаграмме Латимера связаны соотношением:

$$E_3^0 = (n_1 \cdot E_1^0 + n_2 \cdot E_2^0) / n_3,$$

где E_1^0 – электродный потенциал окислительно-восстановительной пары, n_1 – разница степеней окисления данной сопряженной окислительно-восстановительной пары ($n_3 = n_1 + n_2$).

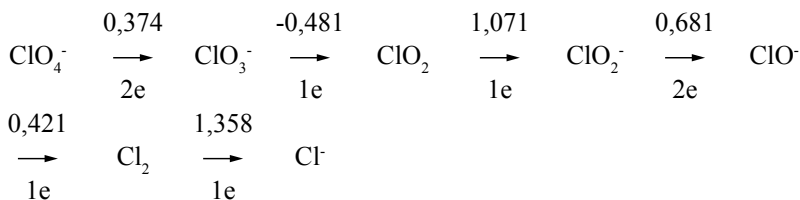
Например, для кислородсодержащих соединений хлора, брома, иода значения стандартных электродных потенциалов следующие [2]:

А) pH = 0





В) pH = 14



Например, значение электродного потенциала пары $\text{ClO}_4^-/\text{Cl}_2$, не отображенной в диаграмме, можно определить (для pH = 0):

$$\begin{aligned} E^0(\text{ClO}_4^-/\text{Cl}_2) &= [2E^0(\text{ClO}_4^-/\text{ClO}_3^-) + E^0(\text{ClO}_3^-/\text{ClO}_2) + \\ &+ E^0(\text{ClO}_2/\text{HClO}_2) + 2E^0(\text{HClO}_2/\text{HClO}) + E^0(\text{HClO}/\text{Cl}_2)]/3 = \\ &= [2 \cdot 1,201 + 1,175 + 1,188 + 2 \cdot 1,674 + 1,630]/7 = 1,392 \text{ В}. \end{aligned}$$

Потенциалы других возможных пар рассчитываются аналогично.

Для pH = 0

$$\begin{aligned} E^0(\text{ClO}_4^-/\text{Cl}_2) &= 1,392 \text{ В}; & E^0(\text{ClO}_3^-/\text{Cl}_2) &= 1,468 \text{ В}; \\ E^0(\text{ClO}_2/\text{Cl}_2) &= 1,542 \text{ В}; & E^0(\text{HClO}_2/\text{Cl}_2) &= 1,660 \text{ В}. \\ E^0(\text{BrO}_4^-/\text{Br}_2) &= 1,585 \text{ В}; & E^0(\text{BrO}_3^-/\text{Br}_2) &= 1,478 \text{ В}; \\ E^0(\text{HBrO}/\text{Br}_2) &= 1,604 \text{ В}; & E^0(\text{Br}_2/\text{Br}^-) &= 1,478 \text{ В}. \\ E^0(\text{H}_5\text{IO}_6/\text{I}_2) &= 1,309 \text{ В}; & E^0(\text{IO}_3^-/\text{I}_2) &= 1,192 \text{ В}; \\ E^0(\text{HIO}/\text{I}_2) &= 1,44 \text{ В}; & E^0(\text{I}_2/\text{I}^-) &= 0,535 \text{ В}; \end{aligned}$$

Для pH = 14

$$\begin{aligned} E^0(\text{ClO}_4^-/\text{Cl}_2) &= 0,446 \text{ В}; & E^0(\text{ClO}_3^-/\text{Cl}_2) &= 0,475 \text{ В}; \\ E^0(\text{ClO}_2/\text{Cl}_2) &= 0,714 \text{ В}; & E^0(\text{ClO}_2^-/\text{Cl}_2) &= 0,594 \text{ В}. \end{aligned}$$

Графическое изображение рядов Латимера называют диаграммами Фроста. На оси абсцисс откладывают величину степени окисления n рассматриваемого химического элемента Э^{n+} , а на оси ординат – вольт-эквивалент (ВЭ). $\text{ВЭ} = nE$ пары $\text{Э}^{n+}/\text{Э}^0$. Учитывая, что ЭДС гальванического элемента и энергия Гиббса данного процесса связаны уравнением $\Delta G = -nFE$, где n – число электронов участвующих в процессе, F – число Фарадея, вольт-эквивалент – это изменение энергии Гиббса процесса переноса электрона между двумя соседними ионами: $\text{Э}^{n+} + ne = \text{Э}^0$.

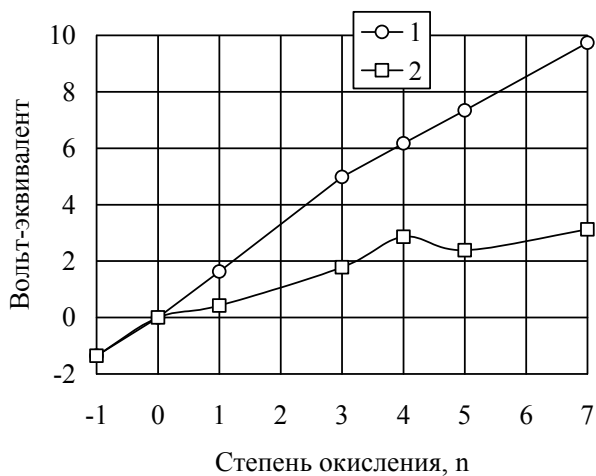


Рис. 1. Диаграмма Фроста для хлора в кислой (1) и щелочной (2) средах

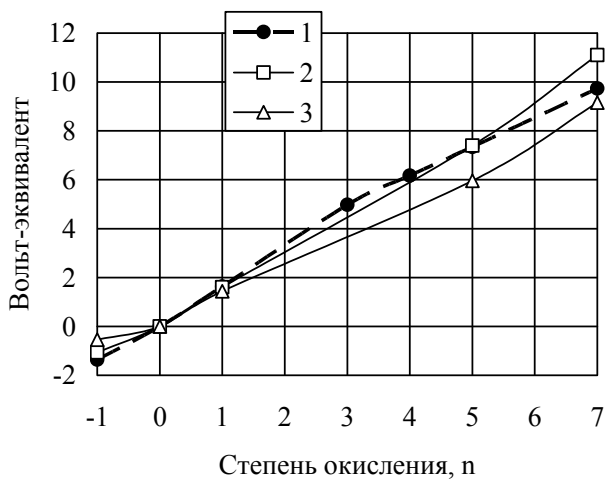


Рис. 2. Диаграмма Фроста для хлора (1), брома (2), иода (3) в кислой среде

А) За нулевое значение ВЭ принимается $nE = 0$ для пары $\text{Э}^{n+}/\text{Э}^0$ при $n = 0$, т.е. для $\text{Cl}_2^0, \text{Br}_2, \text{I}_2$. Для удобства расчетов принимают, что – один из элементов пары находится в степени окисления = 0.

В) Для получения координат других точек ВЭ на диаграмме Фроста стандартный электродный потенциал каждой сопряженной пары «окислитель-восстановитель», в которой восстановленной формой является состояние со степенью окисления ноль, умножают на степень окисления окисленной формы. Например, для $E^0(\text{ClO}_3^-/\text{Cl}_2) = 1,468\text{В}$; значение вольт-эквивалента равно:

$$\text{ВЭ} (\text{ClO}_3^-/\text{Cl}_2) = n \cdot E^0(\text{ClO}_3^-/\text{Cl}_2) = 1,468 \cdot 5 = 7,34\text{В}.$$

Использование диаграмм Фроста позволяет оценивать окислительную способность различных пар ионов: $\text{ClO}_3^-/\text{Cl}_2$, $\text{HClO}_2/\text{Cl}_2$ и любых других.

На диаграмме наклон линий между значениями ВЭ двух степеней окисления к оси абсцисс равен стандартному электродному потенциалу соответствующей сопряженной окислительно-восстановительной пары. То есть, диаграмма Фроста позволяет сравнивать окислительную способность ионов в различных степенях окисления. Например, Br^{+7} проявляет более сильные окислительные свойства, чем Cl^{+7} (рис. 2).

Кроме того, можно определить наиболее устойчивую степень окисления элемента при данном рН среды. Ей отвечает минимум на кривой (рис. 3а).

Можно так же определить формы, неустойчивые по отношению к процессам диспропорционирования. Если координата точки, соответствующей данному окислительному состоянию, находится выше линии, соединяющей любые соседние точки (рис. 3б), то эта форма диспропорционирует.

Сравнение величин стандартных окислительно-восстановительных потенциалов Br^{+1} , Br^{+5} и Br^{+7} указывает на большую устойчивость соединений брома со степенью окисления +5 [3]. Если соединить точки величин вольт-эквивалентов Br^{+1} и Br^{+7} прямой, то увидим, что значение вольт-эквивалента Br^{+5} лежит ниже этой прямой (аналогично рис. 3в).

Диаграммы Фроста помогают сравнивать окислительно-восстановительные свойства и термодинамическую устойчивость подобных соединений при анализе закономерностей изменения свойств элементов в группах Периодической системы элементов. Сопоставление диаграмм Фроста позволяет сделать вывод о про-

дуктах реакции. На основании наклона линий можно также заключить: окислительная способность какого иона данного элемента больше; сравнивая диаграммы различных элементов, можно выявить, какое из соединений элементов в конкретных степенях окисления проявляет более сильные окислительные способности; какие вещества являются наиболее устойчивыми формами элементов.



Рис. 3. Схемы диаграмм Фроста, иллюстрирующие наиболее стабильные окислительные формы (а), склонные к реакции диспропорционирования (б), и формы, склонные к реакциям сопропорционирования (в) [2].

Таким образом, введение в учебные программы понятий о диаграммах Латимера и Фроста расширит возможности учащихся в более четком понимании направлений протекания окислительно-восстановительных реакций и правильном выборе продуктов этих реакций. А также позволит более четко систематизировать большой объем описательного характера курса неорганической химии.

Литература

1. Елисеев С.Ю. Описание окислительно-восстановительных процессов // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. науч. статей межд. научн.-метод. конф. Брест: БрГТУ, 2013. С. 45–48.
2. Неорганическая химия: в 3-х т / под ред. Ю.Д. Третьякова. М.: Академия. 2004. Т. 1. С. 62.
3. Спицин В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия. Часть 1. М.: Изд. МГУ. 1991. С. 70.
4. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия в 2-х т. М.: Мир, 2004. Т.1. С. 310–320.

А.Е. Калиновский

*Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ,
г. Казань, Россия
e-mail: anatoliy48@inbox.ru*

Формирование химических понятий у студентов с нарушением слуха

Наши уши являются связующим звеном с окружающим миром. С потерей слуха мы теряем связь с миром звуков. Становится трудно общаться, поэтому люди, потерявшие слух, постепенно отдаляются от родных, друзей и лиц, окружающих их. Потеря слуха хуже, чем слепота – слепота лишает человека мира вещей, а глухота – человеческого мира.

Человек, страдающий потерей слуха, часто не понимает собеседника, даже если тот говорит громко. Слабослышащие и глухие не просто не слышат, – они не понимают того, что слышат. Вместе с потерей слуха человек теряет способность различать похожие по звучанию слова.

В идеальных условиях разборчивости речи (в звуконепроницаемом помещении, каждое слово четко выговаривается, произносится громко) каждое четвертое слово воспринимается неправильно. В реальных условиях разборчивость речи приближена к нулю, поэтому невозможно разобрать, что говорит преподаватель, даже если он будет кричать.

Формирование мышления слабослышащих происходит поэтапно. Людям с нарушением слуха надо также по возможности предоставить такую же последовательность развития. Программа стимулирования в школе Л. Грамматико предлагает три когнитивные задачи, которые ведут к формированию абстрактного мышления: а) образование понятия; б) интерпретация, классификация и обобщение; в) выявление закономерностей и их применение.

Часто преподаватели видят свое назначение в том, чтобы передавать своим ученикам информацию и ожидать от них, что они подтвердят им эту информацию в том виде, в каком она была им

предложена. Если они на это неспособны, то такую неспособность интерпретируют как следствие нарушения слуха, а не как следствие недостаточного развития мышления.

Одним из важнейших ресурсов, оказывающих существенное влияние на успешность учебной деятельности по химии студентов с нарушением слуха, является использование в процессе обучения образного мышления.

Если у слышащих студентов только у каждого четвертого преобладает логический тип мышления, то у глухих и слабослышащих этот тип мышления наблюдается очень редко и только у тех, у которых степень потери слуха незначительна.

Большинство всех учащихся испытывает значительные затруднения при обучении химии, интерес к предмету не развивается, знания неосознанные. У студентов с нарушением слуха преобладает образный тип мышления.

В процессе обучения у глухих наблюдаются трудности в соотношении цели деятельности на занятии, результата и рациональных способов освоения изученного материала. Недостаточная целенаправленность в освоении материала занятий приводит и к не критичности в оценке результатов обучения, обнаруживаются затруднения в самостоятельном изучении тем курса химии, а также в выполнении действий по решению задач и примеров.

Обнаруживается тенденция к замедленности темпа действий, особенно при выполнении лабораторных работ. Наблюдается низкая эффективность использования студентами информации, получаемой в ходе выполнения лабораторных работ.

У глухих и слабослышащих наблюдаются трудности формирования обобщенных представлений в связи с недостаточным осмыслением воспринимаемого материала, отношений и связей между частями объекта или между объектами. Удержание в памяти сложного наглядного материала, его мысленное переконструирование вызывает значительно большие трудности, чем у слышащих студентов.

Эффективность изучения химии во многом зависит от успешного запоминания материала, а запоминание определяется, в первую очередь, характером деятельности студентов с предлагаемым

материалом и количеством так называемых оперативных единиц памяти, то есть тех «кусков» материала, которыми они оперируют.

Если количество информации на занятии превышает возможности обучающегося переработать ее, то мотивация и интерес к изучению химии, да и других дисциплин, снижается. Избыточная информация приводит к снижению способности обучающихся с нарушением слуха отбирать, оценивать и сохранять информацию. Преподаватель должен отбирать и выдавать на каждом занятии такое количество информации и в такой последовательности, которое студенты могут переработать без ущерба для себя.

Поэтому, например, при изучении темы «Химическая связь и строение молекул», визуально на слайде дается информация в логической последовательности раскрытия понятия определенного типа связи с приведением доказательства и примера веществ с данным типом связи. Предложения на слайде должны быть короткими. Например, на одном слайде (Рис. 1), объясняющем ионную связь, дается определение ионной связи, примеры образования ее, на следующем слайде приводится доказательство утверждения, что ионная связь – предельный случай ковалентной полярной химической связи, а затем преподаватель вместе со студентами рассматривает особенности этого типа химической связи.

Такая последовательность изучения типов химической связи позволяет студентам с нарушением слуха более полно осуществить мысленную переработку запоминаемого материала в увязке с причинно-следственными отношениями между частями изучаемой темы.

Изучение реакционной способности органических соединений целесообразно осуществлять, используя понятие «реакционный центр». Преподаватель дает формулировку этого понятия: реакционный центр молекулы – это отдельные, входящие в ее состав атомы или небольшие группировки атомов, которые имеют химическое средство, возникающее в результате смещения электронной плотности, к другим молекулам, которые являются реагентами. Студенты на примере спиртов, альдегидов и карбоновых кислот выдвигают свои идеи, связанные с этим понятием.

ИОННАЯ СВЯЗЬ – ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПРИТЯЖЕНИЕ МЕЖДУ ИОНАМИ, КОТОРЫЕ ОБРАЗОВАЛИСЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИЧЕСКИ ПОЛНОГО СМЕЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПАРЫ К ОДНОМУ ИЗ АТОМОВ.

Этот тип связи образуется, если разность электроотрицательностей атомов велика ($\Delta \text{ЭО} > 1,8$ по шкале Полинга).

Соединения	NaCl	MgCl_2	AlCl_3	SiCl_4	PCl_3	SCl_2	Cl_2
$\Delta \text{ЭО}$	2,3	2,0	1,6	1,4	1,1	0,6	0
Тип связи	ионная	ионная	полярные ковалентные			ковалентная неполярная	
← увеличение полярности связи →							

ИОННАЯ СВЯЗЬ – ПРЕДЕЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ КОВАЛЕНТНОЙ ПОЛЯРНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

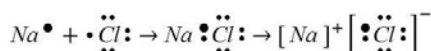


Рис. 1.

Затем преподаватель, выслушав все идеи, записывает на доске или высвечивает на экране обобщенные данные. Таким образом, приходим к выводу, что спирты имеют четыре реакционных центра: 1) сильно полярную связь O – H (на которой происходят многие реакции); 2) слабо полярную связь C – O гидроксильной группы (на которой происходят реакции замещения OH-группы); 3) связи C – H в алкильной группе; 4) неподеленные электронные пары атома кислорода (способны вступать в донорно-акцепторное взаимодействие с кислотами и солями металлов).

В результате такой работы у студентов появляется интерес, возрастает активность, происходит анализ и творческая переработка информации.

На практических занятиях студенты с нарушением слуха более медленно, чем слышащие, овладевают обобщенными способами предметных действий при решении различных задач и упражнений. Они проявляют склонность к привычным стереотипным способам решения без учета изменяющихся условий задачи, испытывают трудности перехода от предметно-действенных форм анализа

и синтеза к мысленным и обратно, затрудняются в переносе усвоенного способа действий в новую ситуацию.

Например, при решении термодинамических задач студенты с нарушением слуха довольно успешно находят изменения энергии Гиббса, энтальпии и энтропии. Но если изменить условие задачи и предложить студентам определить температуру, при которой возможно самопроизвольное протекание реакции, то без помощи преподавателя задача не будет решена.

Преподавателю приходится на практическом занятии приводить студентам различные варианты решения задач на одну и ту же формулу, чтобы они могли в дальнейшем решать их по образцу.

При выполнении лабораторных работ необходимо указывать все этапы и последовательность действий, приводить в описании лабораторной работы варианты расчета исследуемых величин, примеры заполнения таблиц и формулирования выводов. К концу года студенты успешнее осуществляют действия на занятиях различного типа при условии, что материал изучаемых тем изучался дозированно, в строгой логической последовательности.

Если студентам с нарушением слуха предоставить возможность работать в свойственном им темпе, они смогут усвоить изучаемую дисциплину. Адаптацию темпа обучения необходимо сочетать с непрерывной диагностикой причин затруднений, которые испытывают обучаемые, и оперативно корректировать учебный материал. Однако жесткая регламентация учебного процесса не позволяет в полной мере осуществить адаптационное обучение.

С.С. Космодемьянская

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: svetlanakos@mail.ru*

Подготовка студентов к работе учителя химии в сельской школе

Современному обществу требуются компетентные специалисты в области образования, способные продуктивно решать про-

блемные вопросы. Анализ нормативно-правовых документов в образовательной политике показал, что определенный акцент сделан на развитие образования в сельской местности (проект федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» 2012 г., о мерах социальной поддержки педагогических работников, проживающих и работающих в сельской местности; федеральная целевая программа «Социальное развитие села до 2013 года»; республиканская программа «Алгарыш» (2006г.); программа «Стратегия развития образования в Республике Татарстан на 2010–2015 гг. «Килэчэк» – «Будущее»» (2010г.); долгосрочная целевая программа «Дети Татарстана» на 2011–2013 гг. и т.д.) [1]. Профессиональная подготовка будущих учителей химии происходит в вузах, имеющих направление по педагогическому образованию. На данный момент отдельной подготовки учителей химии для сельской школы не существует. Согласно учебному плану этот вопрос решается при изучении дисциплин профессионального цикла (Б.3) – курс Б.3ДВ8 «Особенности преподавания химии в сельской школе», разработанный для специальности 050100.62 «Педагогическое образование. Химия» (бакалавриат) [2].

Работа учителя химии в сельской школе характеризуется определенной многопредметностью, неполной готовностью учителя использовать ЦОРы – цифровые образовательные ресурсы, малочисленностью классов малокомплектной школы, акцентированием процесса обучения на индивидуальный подход в обучении и т.д. [3, с. 62].

Специфика подготовки студентов по данной дисциплине состоит в том, что общий состав студенческих групп достаточно разнородный, так как обучающиеся прибывают из городов и муниципальных районов Республики Татарстан, из близлежащих республик (Марий Эл, Башкортостан, Чувашская республика и др.). Из студентов 2–3 курсов практически больше половины опрошенных окончили городскую школу (например, для 2-го курса это составляет $\frac{3}{4}$ респондентов). Согласно программе учебного плана на занятиях по дисциплине «Особенности преподавания химии в сельской школе» студенты изучают специфику преподавания химии на селе, определяют оптимальный выбор форм и методов про-

ведения урока с применением межпредметных связей, определяют специфику решения расчетных задач практической направленности, разрабатывают материал для внеклассной работы с применением регионального/краеведческого материала.

При подготовке студентов к работе учителем в сельской школе необходимо учитывать: малую долю соревновательности среди учащихся в обучении в целом, психологическую незащищенность ребенка и постоянное ожидание вопроса учителя в малокомплектном классе [4, с.234]. Практика показывает, что материально-техническая база кабинета химии в сельской школе иногда более укомплектована, чем в ряде городских школ. Поэтому организация учебного процесса на уроке химии зависит полностью от стиля и методики самого учителя, от его желания реализовать свои возможности и способности учащихся.

Мы провели исследование по определению готовности студентов, обучающихся по направлению бакалавриат (2 курс) и специальности «Биология» (3 курс) к работе учителем химии в сельской школе. Выявили, что более половины опрошенных студентов готовы работать на селе, мотивируя это тем, что «статус сельского учителя выше, чем городского», «есть возможность карьерного роста», «востребованность молодых учителей на селе обеспечивается дополнительными добавками к зарплате и обеспечением жильем». Практически 95% студентов, определивших эту возможность, сами окончили сельскую школу. Есть и такие варианты объяснения: «я изучала химию на родном (татарском) языке, поэтому мне будет проще преподавать на селе». Некоторых студентов (23%) привлекает индивидуальный подход в преподавании химии в силу малочисленности класса.

Практически 40% студентов не выражают желания работать на селе в силу объективных и субъективных причин. Наиболее часто встречается вариант ответа в анкетах респондентов – недостаточность развития центров досуга, неуверенность в обеспечении кабинетов химии новейшим оборудованием и химическими реактивами, ограниченная возможность обмена опытом между коллегами.

Таким образом, профессиональная подготовка учителя химии для работы в сельской местности имеет свои определенные труд-

ности, которые можно решить за счет совершенствования форм и методов преподавания методических и, обязательно, психолого-педагогических дисциплин. Мы продолжим эту работу в дальнейшем.

Литература

1. Официальный Татарстан. (Электронный ресурс) // <http://tatarstan.ru/>
2. Казанский федеральный университет. Учебно-методическое управление. Основные образовательные программы. (Электронный доступ) // http://kpfu.ru/main_page?p_sub=8586
3. Космодемьянская С.С., Гильманшина С.И. Методика обучения химии: учебное пособие. Казань: ТГПУ, 2011. 136с.
4. Космодемьянская С.С. Методика организации лабораторных занятий в подготовке современного учителя химии // Инновации в преподавании химии: сб. научных и научно-методических трудов IV Всеросс. науч.-практ. конф. Казань: Казан. ун-т, 2013. С. 232–235.

В.Н. Линник, Л.И. Линник, М.Ф. Фонин

*УО «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь
e-mail: vassilylinnik@gmail.com*

Новые формы работы со студентами заочного отделения химико-технологической специальности по химическим дисциплинам

Возрастающие требования к подготовке современных специалистов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, важность усвоения фундаментальных базовых знаний по химическим дисциплинам при одновременном сокращении сроков обучения на заочном отделении получения высшего образования по специальности с шести до пяти лет потребовали не только пересмотра содержания образовательных программ, но и совершенствования методов организации самостоятельной работы студентов заочного отделения.

Классическая схема работы студентов на заочном отделении включает три составляющие – лекционные и практические занятия на установочной сессии и в семестре, выполнение лабора-

торных работ на экзаменационной сессии и итоговую аттестацию в форме зачета или экзамена. Обычно по химическим дисциплинам в учебном плане присутствует одна контрольная работа в семестре, которая состоит из 5–10 заданий различного уровня сложности (теоретических вопросов и расчетных задач). Классические контрольные работы имеют ряд существенных недостатков:

- повторяемость из года в год одних и тех же задач, формальное отношение студентов к выполнению контрольных заданий;
- отсутствие контроля процесса обучения студента преподавателем в межсессионный период, а значит и оказания своевременной консультативной и методической помощи обучающимся;
- перегрузка преподавателей проверкой контрольных работ в конце семестра и на экзаменационной сессии;
- трудоемкость обновления заданий – даже при небольшой корректировке условий необходимо проходить всю процедуру согласований и утверждений перед изданием.

Несмотря на эти недостатки, контрольные работы по химическим дисциплинам охватывали широкий круг вопросов, и, при ответственном отношении студентов, обеспечивали их подготовку к итоговой аттестации.

В середине 2012/2013 учебного года в УО «ПГУ» из учебных планов всех специальностей заочного отделения без предложения адекватной замены были исключены контрольные работы. Учитывая важность и значительный удельный вес общехимических дисциплин при подготовке химиков-технологов, преподавателями кафедры химии и ТПНГ в качестве альтернативы традиционным контрольным работам было предложено дистанционное выполнение контрольных работ. Целью проводимой работы стало не только обеспечение формирования необходимых знаний, умений и навыков студентов, но и оценка технических возможностей кафедры в осуществлении элементов дистанционного обучения, достаточности информационной подготовки преподавателей, затрат их труда и времени, определения результативности такой формы работы со студентами.

К настоящему времени разработано множество специализированных систем организации дистанционного обучения [1, 2].

В качестве платформы для организации работы по дистанционной форме выполнения контрольных работ авторы использовали бесплатные и доступные сервисы Googlegroups и GoogleDisk [3].

Работа преподавателя состояла из следующих этапов: 1) Администрирование групп: создание закрытых групп по дисциплине, приглашение студентов в группу и определение их статуса. 2) Создание образовательного контента. При этом использовались имеющиеся наработки преподавателей кафедры (учебно-методические комплексы, методические материалы), а так же доступные internet-ресурсы. Была проведена оптимизация контрольных заданий. Из них исключили теоретические вопросы, а расчетные задачи максимально приблизили к теме специальности. 3) Размещение методических и контрольных материалов на сервисе GoogleDisk. 4) Текущая работа по проверке решенных заданий, краткое рецензирование решений, консультации по электронной почте и on-line-консультации.

Дистанционное выполнение контрольных работ было реализовано для студентов специальности 1-480103 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» по трем дисциплинам разных курсов: 1 курс (42 человека) – дисциплина «Теоретические основы химии»; 3 курс (59 человек) – дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»; 4 курс (46 человек) – дисциплина «Поверхностные явления и дисперсные системы».

На начальном этапе организационной работы четко выявились две задачи. Во-первых, было необходимо разработать алгоритм взаимодействия между преподавателем и студентом при дистанционном выполнении контрольной работы с учетом технических аспектов осуществления этого взаимодействия. Во-вторых, в сжатые сроки подготовить образовательный контент в форме, подходящей для размещения на сервисе GoogleDisk для эффективного использования студентами.

По каждой дисциплине был разработан и доведен до сведения студентов план-график появления методических материалов в доступе и решения расчетных задач. В соответствии с этим графиком на сервисе GoogleDisk размещались методические материалы,

к которым открывался доступ для студентов, уже зарегистрированных в закрытой группе. Методические материалы по дисциплине включают сжатое изложение теоретических вопросов и подробный разбор типовой расчетной задачи. Через 7–10 дней для студентов открывался доступ к задачам для самостоятельного решения. Все авторы выбрали вариант многовариантных многоуровневых задач. За отведенное для решения время студенты были обязаны ознакомиться с методическими материалами, выполнить задание в соответствии со своим вариантом и прислать решение по электронной почте. Преподаватель проверял решение, при необходимости указывал на ошибки и сообщал студенту о зачете/незачете, т.е. фактически на данном этапе работы различий с классической контрольной работой не было.

Поскольку данный вид работы не был изначально запланирован и являлся необязательным, то участие студентов носило добровольный характер. Несмотря на это, их активность оказалась достаточно высокой.

Полученный опыт работы позволяет сделать вывод о том, что дистанционная форма выполнения контрольных работ имеет как свои преимущества, так и недостатки. Для ее организации требуется полноценное компьютерное обеспечение, включая скоростной интернет и современный софт. Что касается оценки затрачиваемого времени преподавателя на работу, то максимальная нагрузка пришлась на период администрирования групп и адаптации образовательного контента для размещения его на сервисе GoogleDisk.

Ценной особенностью дистанционных контрольных работ мы считаем возможность организации дозированной подачи информации и наличие четких, заранее установленных сроков выполнения каждого контрольного задания, после которого присланное решение не проверяется и не рецензируется. Наличие заранее известного графика выполнения заданий дисциплинирует студентов, заставляя их в течение семестра обращаться к материалу и выполнять предлагаемые задания. При этом обучающиеся могут самостоятельно определить индивидуальный темп изучения материала в пределах временного интервала, отведенного на решение задачи.

Нами замечено, что дистанционное общение с преподавателем раскрепощает студентов. Они охотнее задают вопросы по электронной почте, чем при личной встрече на лекции или практике. Важным положительным моментом является возможность быстрого внесения исправлений в методические материалы и условия заданий. Гораздо проще вносить изменения в перечень задач, проводить корректировку исходных данных в заданиях. Таким образом ликвидируется возможность для студентов пользоваться прошлогодними решениями.

Работа в закрытой группе сервиса Googlegroups позволяет упростить процедуру оповещения студентов о каких-либо изменениях в методических материалах или контрольных заданиях. Этим организация работы в группах выгодно отличается от двухсторонней работы Преподаватель ↔ Студент просто с использованием отправления сообщений по e-mail.

В заключение хотелось бы отметить, что, по мнению авторов статьи, дистанционные контрольные работы являются более прогрессивной и эффективной формой работы, чем классические контрольные работы. Такая форма работы положительно оценивается самими студентами, им удобнее работать по намеченному графику в течение всего семестра, иметь возможность задать вопрос преподавателю и оперативно получить соответствующую консультацию. Эти выводы подтверждаются результатами экзаменационной сессии и проведенными опросами студентов.

Использование дистанционных контрольных работ вместо классических может служить переходным этапом замены заочной формы получения высшего образования на дистанционную. При наличии отработанного алгоритма дистанционных контрольных работ осуществление такой замены не представляет особой сложности, поскольку иные составляющие обучения по дистанционной форме – лекции, практические занятия, лабораторные работы и итоговая аттестация – присутствуют и в дистанционном образовании.

Литература

1. Лукьянова О.А. Анализ распространения дистанционного образования в мире // Инновационные технологии в образовательном процессе:

опыт, методика и результаты работы: материалы I научно-методической конференции, 28 мая 2013г. Новополюцк, 2013. С. 73–81.

2. Чертков В.М., Рымарев В.А. Способы оценки успеваемости и качества знаний // Инновационные технологии в образовательном процессе: опыт, методика и результаты работы. Новополюцк, 2013. С. 111–124.

3. Оськин А.Ф., Найдин А.В., Оськин Д.А., Рымарев В.А. Система дистанционной поддержки учебного процесса. Руководство пользователя «Преподаватель». Новополюцк: Изд-во ПГУ. 2012. 25 с.

Р.Ж. Муканова, Л.Н. Сиромаха

Павлодарский государственный педагогический институт

г. Павлодар, Россия

e-mail: rozam14@mail.ru

Проектный подход к обучению химических дисциплин

Модернизация содержания современного образования рассматривает развитие у обучаемых самостоятельности и способности к самоорганизации, другими словами, обучающийся «обучается обучению». Задача «обучение обучению» не может быть решена в рамках традиционной педагогики без «выхода» на технологический уровень. Кроме того, образовательный процесс начинает перестраиваться в направлении развития субъектности обучающегося, приоритета его самоорганизации, самодеятельности, самостоятельности.

Реализация данной задачи основывается на определенных концептуальных подходах. Одним из таких концептуальных подходов является проектный подход к обучению. Проектный подход предполагает, что обучаемый открывает новые для себя факты и осмысливает новые понятия, а не получает их готовыми от преподавателя. Меняется роль преподавателя, он переходит из состояния инструктора в компетентного коллегу, наставника.

Важнейшими принципами организации проекта являются: тесная взаимосвязь идеи проекта с реальной жизнью; самоорганизация участников проекта; преподаватель осуществляет консультативно-организационную функцию; материальный продукт,

как результат проектной деятельности; завершенность проекта по структуре и времени [1].

В основе метода проекта лежат от 5 до 7 проблемных узлов, решение которых осуществляются посредством компонентов, которые последовательно ведут к успеху в получении знаний. Проектный метод имеет определенный набор характеристик (Патрик Кил), который учитывает как ментальный, так и социоформальный характер, включающий 8 фаз: 1) концептуализацию, 2) диагностику, 3) содержание, 4) облегчение работы в команде, 5) схему проекта, 6) выполнение, 7) оценку проекта, 8) оценку компетентности студента и базируется на проблемном узле. Как правило, проект состоит из 3–4 проблемных узлов и в своей структуре дифференцируется на части. В структуру проекта входит образовательный маршрут, план внедрения, педагогическое посредничество, вспомогательные материалы, описание специфических проблем, методология контроля, собственные доступные ресурсы, человеческие таланты, и т.д, все то, что может обеспечить усвоение знания.

Самостоятельная работа над проектом способствует активизации учебно-познавательной деятельности студентов. По мнению А.Ф. Эсаулова, в процессе решения учебной проективной задачи студент может путем многократного переформулирования неограниченно углубляться в изучение, как условия задачи, так и требований к ее решению. Эта возможность неограниченно углубляться в структурно-компонентный состав задачи таит в себе особенно перспективные пути формирования самостоятельности мышления обучаемого, оригинальности его в различных сферах деятельности [2].

Применение проектного подхода в обучении позволяет обеспечить высокое качество образования, если пользоваться им грамотно. Преподаватель должен правильно выработать стратегию и должен иметь соответствующие знания, т.е. придерживаться правила 3Н: 1) Head – иметь соответствующие знания, 2) Heart – понимать своих учеников, 3) Hand – иметь хорошие руки, уметь их применить (José Augusto Sobral).

Правильно выбранная стратегия определяет требование к планированию, которое обеспечивает качество знания. Качество усвоения студентами подлежащего изучению материала, приобре-

тенного (усвоенного) ими опыта и, следовательно, деятельности, которую они могут осуществлять в результате обучения, может характеризоваться уровнями усвоения. Проектный метод предполагает комплексную оценку качества усвоения студентами знания. Оценивание осуществляется посредством гетерооценки, самооценки, сооценки.

При изучении любого курса химических дисциплин обучающийся должен понять логику предмета, уметь выявлять общие закономерности и применять их к решению расчетных и экспериментальных задач. В качественном анализе практикуется такой прием, как выдача индивидуального задания, в котором определен конечный результат, способ достижения которого студенты выбирают сами, предлагая схему анализа, опирающуюся на знания конкретных аналитических свойств веществ, т. е. каждый студент проводит полный анализ вещества по методике, предложенной им самим. Качество составленной схемы зависит от логичности предложенных операций и отсутствия бесполезных или дублирующих друг друга этапов.

В курсе физической и коллоидной химии с целью развития творческого мышления и умений использовать теоретические знания при выполнении эксперимента отказались от традиционных методичек, заменив их системой проблемных вопросов, ответив на которые студенты обосновывают возможность и условия протекания эксперимента, составляют подробную схему и приступают к выполнению эксперимента.

Опыт показывает, что использование элементов проектного метода в курсах химических дисциплин, не только положительно влияет на качество знаний, но и способствует формированию умений и навыков решения комплексных задач. Таким образом, в процессе обучения происходит комплексное воздействие на обучаемого.

Литература

1. Маркачев А.Е., Чернобельская Г.М., Боровских Т.А. Проектная деятельность в практике обучения химии в школе: материалы Всероссийской научно-практической дистанционной конференции, 2006. С. 7.
2. Эсаулов А.Ф. Активация учебно-познавательной деятельности студентов: научно-методическое пособие. М.: Высшая школа, 1982. 223 с.

С.Г. Михалёнок, Т.А. Ковальчук, Н.М. Кузьменок

*Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: serge_msg@yahoo.com*

Внешняя обратная связь при компьютерном тестировании по химии как фактор совершенствования и индивидуализации образовательного процесса

Важным условием эффективного управления процессом обучения является организация содержательной обратной связи, которая дает информацию об уровне усвоения учащимися учебного материала. Эта информация, получаемая преподавателем, сопоставляется с нормативной, и результаты этого сопоставления служат ему основанием для оценки и коррекции процесса обучения, а для обучаемого – для самооценки и стимуляции своей учебной деятельности.

Осуществление обратной связи применительно к учебному процессу при изучении курса органической химии при подготовке специалистов высшей квалификации предполагает решение двух задач: определение содержания обратной связи на основании учебных программ; определение частоты обратной связи. В нашем случае эти задачи решены в рамках применения на кафедре органической химии БГТУ технологии модульно-рейтингового обучения, которая стимулировала разработку баз компьютерных данных по каждому тематическому модулю. Это позволило создать и внедрить в учебный процесс новые форматы практических занятий, сочетающих обучающие, тренировочные и контролирующие функции. Все модули сформированы в виде комплектов тестовых заданий, охватывающих последовательно в соответствии с программой курса разделы, каждый из которых структурирован в соответствии с логикой изложения изучаемого материала.

В данном сообщении излагается опыт использования ресурса образовательной программы «MyTestX» в учебном процессе при изучении курса «Органическая химия» на примере темы «Нитро-

соединения и амины» при формировании электронной базы тестовых заданий, проведении контрольного тестирования студентов, а также использования программного модуля «Журнал тестирования» для реализации внешней обратной связи.

В соответствии с общими рекомендациями по составлению тестов в каждый тематический модуль было включено по десять заданий. Рецензирование и редактирование этих заданий преподавателями кафедры, осуществленное по принципу «карусели», позволило обеспечить разнообразие заданий в рамках одной тематики с соблюдением должной унификации. После корректировки, в структуру нового программного продукта были включены инварианты тестовых заданий, касающиеся строения, классификации, методов получения, кислотно-основных и окислительно-восстановительных превращений, а также химических свойств, иллюстрирующих взаимосвязь азотсодержащих соединений с другими классами органических веществ и их синтетический потенциал. Для достижения необходимой вариативности тестовых заданий для тематического задания было сформулировано по 20 оригинальных вопросов, на каждый из которых предлагается не менее 4 ответов. Содержательное наполнение заданий строго соответствует учебным программам курсов для химико-технологических специальностей и разработанной ранее на кафедре учебно-методической литературе. Расширенная структура модуля, содержащего более 200 оригинальных инвариантов тестовых заданий, представляет собой впервые созданную компьютерную базу данных для прохождения раздела «Нитросоединения и амины» в обучающем, тренировочном и контролирующем режимах для студентов различных химико-технологических специальностей.

Для формирования тестовых заданий в электронном виде и последующего тестирования студентов с использованием технических средств обучения был выбран пакет программ «MyTestX». Неоспоримым достоинством компьютерного тестирования с использованием данной программы является возможность получать очень подробную информацию о результатах тестирования в on-line-режиме, а не только одну оценку по его окончании.

Используя предусмотренные в модуле аналитические функции, после проведения тестирования с целью усовершенствования созданного программного продукта и корректировки учебного процесса для устранения выявленных пробелов в знаниях был проведен анализ полученных результатов по следующим критериям:

а) *анализ тестирования по заданиям* позволил проанализировать результативность отдельных вопросов теста по всей базе и выявить вопросы, вызывающие наибольшие затруднения у тестируемых при выборе правильного ответа;

б) *анализ тестирования по тематикам* позволил узнать результативность по каждой группе заданий теста. Таким образом, были выявлены области знаний, вызывающие наибольшие трудности у студентов в приложении к решению конкретных вопросов и проведена корректировка процесса обучения. При этом объективность этих результатов оказывается более достоверной, если несколько заданий отражают степень усвоения одного взаимосвязанного смыслового материала, например, механизм и стереохимия.

Конечным результатом этой работы является создание и внедрение в учебный процесс инновационной образовательной технологии, позволяющей осуществлять обучение и контроль знаний студентов по теме «Нитросоединения и амины». В результате внедрения созданного программного продукта расширено использование ТСО в образовательном процессе, повышена эффективность образовательного процесса на всех формах учебных занятий и объективность оценки знаний студентов, реализована возможность корректировки учебного процесса в результате обработки общих итогов тестирования с использованием программных средств, повышено качество подготовки специалистов, заложены основы создания программных продуктов для дистанционного обучения.

Г.Ф. Нугуманова, С.В. Гильманшина

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: gilmanshina@yandex.ru*

Кейс-метод в формировании универсальных учебных действий при обучении химии и биологии

В последние годы в связи с трансформационными общественно-экономическими и образовательными процессами в системе высшей школы, происходит поиск новых технологий обучения. Обусловливается необходимость такого поиска, прежде всего общей направленностью развития образования, его ориентацией не столько на получение конкретных знаний, сколько на формирование профессиональной компетентности, умений и навыков мыслительной деятельности, развитие способностей личности.

Современный педагог должен обладать способностью оптимального поведения в различных ситуациях, отличаться системностью и эффективностью действий в рыночных интеграционных и глобализационных условиях. Поэтому в процессе профессиональной подготовки будущих учителей важно применять интерактивные методы и инновационные технологии обучения, способствовать формированию активной жизненной позиции, профессиональных умений, общечеловеческих ценностей.

Современная система образования требует от обучающихся и педагога максимум усилий по овладению знаниями, умениями и навыками, поскольку за короткое время необходимо усвоить много приемов и способов выполнения специфических действий, наиболее известные, общепринятые и малознакомые современные методики. Следовательно, для качественного и продуктивного обучения весьма актуально использование кейс-метода, в основе которого лежат концепции развития умственных способностей.

Суть метода заключается в использовании конкретных случаев (ситуаций, историй, тексты которых называются «кейсом» [1]) для общего анализа, обсуждения или выработки решений студентами

из определенного раздела дисциплины. Ценность кейс-метода заключается в том, что он одновременно отражает не только практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при решении этой проблемы, а также удачно сочетает учебную, аналитическую и воспитательную деятельность, что, безусловно, является деятельным и эффективным в реализации современных задач системы образования.

Целью данной работы является характеристика кейс-метода и анализ его применения студентами – будущими учителями для формирования универсальных учебных действий учащихся при обучении химии и биологии в период педагогической практики в школе.

Под универсальными учебными действиями (УУД) в широком смысле понимают умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию в результате сознательного и активного усвоения нового социального опыта. В более узком значении универсальные учебные действия предполагают совокупность способов действия учащегося, которая обеспечивает его способность к самостоятельному усвоению знаний и умений, а также самоорганизацию этого процесса [2, с. 28]. УУД обеспечивают развитие и саморазвитие личности и формируются в результате изучения всех школьных предметов. В химии и биологии ведущая роль отводится познавательной деятельности (формированию познавательных УУД). Следовательно, учебные действия при изучении химии и биологии включают умения описывать, объяснять, классифицировать, моделировать, проводить аналогию и мысленный эксперимент. Соответствующие указанным умениям научные методы познания интегрируются в кейс-методе обучения химии.

Кейс-метод можно отнести к инновационным активным методам обучения, применение которого позволяет использовать принципы проблемного обучения, формировать навыки обобщения и применения теоретических знаний для решения реальных проблем, работы в группах.

Содержательно кейс представляет проблемную ситуацию, для которой надо найти причину возникновения. При этом имеет место описание происходящего действия, сама же проблема не является

ярко выраженной, в тексте не содержатся варианты ее решения. Важно стимулировать учащихся на самостоятельные действия по выявлению и решению проблемы. В этом состоит образовательный эффект данного метода.

Процессуально кейс-метод предполагает следующее: создание кейса (трудоемкий авторский творческий процесс); распределение учащихся по небольшим группам; представление ситуаций, системы оценивания и сроков решения проблемы; организация самостоятельной деятельности учащихся; обсуждение результатов; подведение итогов. При этом деятельность учащихся включает знакомство с ситуацией, выделение проблемы, предложение вариантов ее решения, анализ последствий принятого решения, участие в дискуссии, формулирование итогового решения кейса.

Применение кейс-метода с целью формирования универсальных учебных действий при обучении химии и биологии целесообразно в конце изучения определенной темы, когда школьники имеют достаточный запас знаний.

Например, на уроке химии по теме «Способы выражения концентрации растворов» применяли следующий кейс.

Для заливки в новый автомобильный аккумулятор необходим 1 литр 36% раствора серной кислоты. Для этого понадобится емкость, материал которой «не боится» серной кислоты (это может быть посуда из стекла, свинца или керамики), соответствующая палочка для перемешивания смеси. Рассчитайте, какую массу воды и серной кислоты надо взять для заливки в автомобильный аккумулятор? Как смешать кислоту с водой? Найдите дополнительную информацию об уходе за аккумуляторной батареей. Используя свой жизненный опыт, укажите возможные последствия ошибочного расчета объема необходимой кислоты.

На уроках биологии по разделу «Человек» был апробирован приведенный ниже кейс.

Кровеносные сосуды матери и плода не соединены между собой. Это предупреждает попадание в эмбрион опасных веществ. Однако, для ядов, которые находятся в крови матери, например никотина и алкоголя, преграды для попадания в эмбрион нет. Пред-

ставляет ли опасность для плода присутствие рядом с некурящей и трезвой матерью пьяных людей с дымящими сигаретами?

Результаты формирования универсальных учебных действий у учащихся на уроках химии и биологии оценивались в соответствии с такими критериями, как краткость и логичность теоретического обоснования решения проблемы; грамотное представление результатов с использованием знаково-символических действий; этика ведения дискуссии; активность всех членов группы.

Таким образом, применение кейс-метода на уроках химии и биологии способствует развитию у учащихся исследовательских, коммуникативных и творческих навыков принятия решений.

Литература

1. Деркач А.М. Кейс-метод в обучении органической химии при подготовке технологов пищевой промышленности в системе среднего профессионального образования: авт. дисс. ... канд. пед. наук. СПб., 2012. 26 с.

2. Химия: учебно-методические материалы к программе дополнительного профессионального педагогического образования (повышения квалификации). М.: Дрофа, 2012. 122 с.

И.Д. Низамов, М.Ф. Фазлыева

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: nizam-ilnar@yandex.ru*

Тестирование – один из способов контроля знаний в балльно-рейтинговой системе

Рейтинг – шкала достижения студента, а значит должен быть стандартный инструмент измерения, и он есть – это правильно построенный и хорошо составленный тест. Но как его составить?

Ответить на этот вопрос не просто. Существует много мнений о том, как правильно составить тест, как подбирать задания и как на них отвечать. На конкретном учебном материале можно конструировать тесты достижений [1]. При его составлении препода-

даватель должен знать четко, что измеряет данный тест. Сам тест строят по типу нормативно-ориентированных, с использованием двух форм ответа студентов: а) самостоятельное составление ответа; б) выборочный тип ответа.

Следующий вопрос, который возникает при составлении тестов – как отбирать содержание тестовых заданий? Об этом очень подробно и доступно написано в статье В.С. Аванесова [2]. В ней даны принципы отбора содержания. Но чтобы правильно составить тест, нужно не только отобрать содержание, но и преподнести его в какой-то форме.

По наиболее часто встречающейся в отечественной и зарубежной литературе классификации выделяют следующие формы (всего их 4) [3–6] заданий: а) с выбором, в которых студенты выбирают правильный ответ из данного набора ответов (4 ответа); б) с конструируемым ответом, требующие от студента самостоятельного получения ответов; в) на установление соответствия, выполнение которых связано с выявлением соответствия между элементами двух множеств; г) на установление правильной последовательности (требуется указать порядок элементов, действий или процессов, перечисленных в условии).

Предложенные четыре формы тестовых заданий являются основными и наиболее распространенными, но абсолютизировать их нет никаких оснований. Часто специфика содержания контролируемого предмета требует использования новых форм, более адекватных целям разработки тестов. Обычно такие инновации строятся на основе сочетания отдельных элементов перечисленных основных форм.

Литература

1. Сорокин В.В., Злотников Э.Г. Как самостоятельно составить тест по химии // Химия в школе. 1994. № 4. С. 48.
2. Аванесов В.С. Содержание тестов: теоретический анализ // Химия в школе. 1994. № 2. С. 30.
3. Аванесов В.С. композиция тестовых заданий // Химия в школе. 1993. №1. С. 24.
4. Анастаси А., Урбина С. Психологическое тестирование. СПб.: Питер, 2007.

5. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. пособие. М.: Логос, 2001.

6. Constructing Test Items: Multiple-Choice, Constructed-Response, Performance, and Other Formats / Steven J. Osterlind. University of Missouri-Columbia, 2004.

Расулов С.А., Абдурасулова Р.Т.

*Таджикский национальный университет,
г. Душанбе, Республика Таджикистан
e-mail: raksalana_2313@inbox.ru*

Проблемное обучение как средство повышения эффективности процесса

Обучение – исторически изменяющийся процесс. Оно изменяется в первую очередь в зависимости от уровня производства и производственных отношений, в зависимости от потребностей общества, а также социальных условий, духовного богатства, культурных традиций и уровня образованности.

В современных условиях объяснительно-иллюстративный метод обучения оказался малоэффективным. Возникла объективная потребность в новом типе обучения. Таковым может быть проблемное обучение как новый этап в развитии дидактики и важная составная часть современной системы обучения в современной школе.

На передний план в проблемном обучении выдвигается организация активной деятельности учащихся по осознанию и разрешению учебно-познавательных проблем.

Есть основание говорить о поэтапном развитии теории и практики проблемного обучения. Первый этап – это период активизации учебного процесса путем более эффективного применения приемов варьирования учебного материала, его эмоционального изложения, усиления элементов новизны излагаемого материала. Этот этап дал сильный толчок в развитии теории и практики современного развивающего обучения.

Второй этап характеризуется дальнейшими поисками путей активизации обучения уже с опорой на новые теоретические положения и с учетом достижений практики первого этапа. Здесь заметно усиливается роль познавательных задач, появляются попытки организации процесса обучения при помощи системы познавательных задач и исследовательских методов обучения.

Третий этап – важнейший, поскольку здесь происходит теоретическое осмысление роли и места проблемных ситуаций в учебном процессе и построение теории проблемного обучения в условиях современной школы с опорой на принцип проблемности усвоения и исследовательский принцип познания. Эта теория органически включает в себя все достижения предшествовавших этапов поиска, путей активизации учебного процесса и развития мыслительных способностей учащихся.

Рассмотрение основных путей познания человеком действительности дает основание для вывода о том, что самостоятельная познавательная деятельность человека, связанная с добыванием новых знаний, с раскрытием сущности новых для него понятий, возможна только путем решения проблем.

С точки зрения М.И. Махмутова [1] все проблемы можно разделить на три вида в зависимости от характера заключенного в проблеме неизвестного: а) практические проблемы, в которых неизвестны способы применения знаний в новой ситуации; б) научные проблемы, в которых неизвестен закон (принцип, понятие) науки; в) проблемы художественного отражения действительности, в которых неизвестны эмоционально-образные формы и способы действия.

Эти проблемы могут быть трансформированы в учебные проблемы. Различаются две основные функции учебной проблемы:

а) определения направления поиска, т.е. деятельности ученика по нахождению способа решения проблемы;

б) формирование познавательных способностей, интереса, мотивов деятельности ученика по усвоению новых знаний.

Для учителя учебная проблема является средством управления познавательной деятельностью ученика; формирования его мыслительных способностей. В деятельности ученика учебная про-

блема служит стимулом активизации мышления, а процесс ее решения способом превращения в убеждения.

М.И. Махмутов в книге «Проблемное обучение» выдвигает основные требования к учебной проблеме, с учетом которых учитель может создавать наиболее эффективные типы проблемных ситуаций: 1) учебная проблема должна быть связана с изучаемым материалом, логически вытекать из него; 2) учебная проблема должна отражать противоречивость информации; 3) основным своим содержанием проблема должна давать направление познавательному поиску, указывать направление путей ее решения; 4) проблемы должны быть посильными; 5) речевая формулировка проблемы должна содержать слова, обозначающие такие известные ученику понятия, в которых содержатся элементы, имеющие связь с неизвестным в самой проблеме; 6) проблемные вопросы, задачи и учебные задания должны оказывать воздействия на эмоциональное состояние ученика.

Следствием постановки учителем проблемного вопроса или проблемной задачи являются проблемные ситуации. Создание проблемных ситуаций в учебном процессе преследует следующие дидактические цели: а) привлечь внимание ученика к вопросу, задаче, учебной теме, возбудить у него познавательный интерес и другие мотивы деятельности; б) поставить ученика перед таким посильным познавательным затруднением, преодоление которого активизировало бы его мыслительную деятельность; в) «обнажить» перед учеником противоречие между возникшей у него познавательной потребностью и невозможность ее удовлетворения посредством наличного запаса знаний, умений, навыков; г) помочь ученику определить в познавательной задаче основную проблему и наметить план поиска путей выхода из возникшего затруднения; побудить его к активной поисковой деятельности.

Выбор способов создания учебного материала, возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, их подготовленности к решению учебных проблем и умения педагога вести проблемное обучение.

На основе обобщения передового педагогического опыта можно указать несколько основных способов создания проблемных

ситуаций. Эти способы выбираются учителем на основе знания им условий возникновения различных типов ситуаций, суть которых составляют противоречие процесса учения. Формой реализации того или иного способа является такие дидактические приемы, как постановка проблемного вопроса, задания, проблемной задачи, демонстрации опыта, применение сочетания слова и наглядности.

1. Столкновение учащихся с явлениями, фактами, требующими теоретического объяснения.

2. Использование учебных и жизненных ситуаций, возникающих при выполнении учащимися практических заданий в школе, дома, на производстве.

3. Постановка учебных проблемных заданий на объяснение явления или поиск путей его практического применения.

4. Побуждение учащихся к анализу фактов и явлений действительности, сталкивающих их с противоречиями между житейскими и научными понятиями об этих фактах.

5. Выдвижение гипотез, формулировка выводов и их опытная проверка.

6. Побуждение учащихся к сравнению, сопоставлению и противопоставлению фактов, явлений, правил, действий, в результате которых возникает познавательное затруднение.

7. Побуждение учащихся к предварительному обобщению новых фактов.

8. Организация межпредметных связей.

При проблемном обучении учитель систематически организует самостоятельные работы учащихся по усвоению новых знаний, умений, повторению, закреплению и отработке навыков. Учащиеся сами добывают новые знания, у них вырабатываются навыки, развивается внимание, творческое воображение, догадки, формируется способность открывать новые знания.

Проблемное обучение – ведущий элемент современной системы развивающего обучения, включающей содержание учебных курсов, разные типы обучения и способы организации учебно-воспитательного процесса.

Литература

1. Махмутов М.И. Проблемное обучение. М.: Просвещение, 1975. 380 с.

С.М. Романова, О.И. Пономаренко

*Казахский национальный университет им. Аль-Фараби
г.Алматы, Республика Казахстан
e-mail: vivarom@mail.ru*

Этапы формирования информационной компетенции магистрантов при обучении курса «Теория и практика прикладной гидрохимии»

Обучающемуся в любом высшем учебном заведении требуется умение правильно ориентироваться в информационных потоках, осваивать новые обучающие технологии, быть мобильным, самообучаться, искать ответы на недостающие знания. Готовность к работе с информацией принято называть информационной компетенцией, а формирование всех других компетенций обучающегося начинается именно с информационной компетенции [1,2].

Информационной компетенции в процессе обучения придают большое значение и внимание. Это, во-первых, формирование интегративного качества личности; во-вторых, системное образование знаний, умений и способности субъекта в сфере информации и информационно-коммуникационных технологий и опыта их использования; в-третьих, способность совершенствовать свои знания, умения и принимать новые решения в меняющихся условиях или непредвиденных ситуациях с использованием новых технологических средств.

Большинство педагогов считают, что информационная компетенция формируется при помощи реальных объектов (компьютер, телефон, телевизор и др.) и информационных технологий (аудио- и видеозапись, электронная почта, СМИ, интернет, электронные учебники и учебные пособия). В структуру информационной компетенции входят умения и навыки студентов по отношению к информации, содержащейся в учебных предметах и окружающем мире: самостоятельно искать, анализировать и отбирать нужную информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее [3–5].

Целью нашего исследования является формирование информационной компетенции магистрантов факультета химии и хими-

ческой технологии специальности «Химия» в процессе изучения курса «Теория и практика прикладной гидрохимии».

Цель курсов: ознакомить магистрантов с основами прикладной гидрохимии: с методами химического анализа природных вод, современной оценкой качества воды для различных нужд народного хозяйства, гидрохимическими исследованиями на водных объектах, правилами обобщения материалов гидрохимических наблюдений, а также принципами контроля загрязнения водных объектов и охране вод от загрязнения.

Задачи курсов. В результате изучения курса магистранты должны иметь представление о том, что такое природная вода, для чего изучается ее состав, каково значение гидрохимических исследований прикладного характера.

Знать: основы теории процессов формирования и метаморфизации химического состава вод различного типа, класса и групп; влияние состава вод природных водных источников на окружающую среду; влияние антропогенных факторов на изменение состава и свойств воды водоемов и водотоков.

Уметь: составить химическую характеристику отдельного водоема или целого бассейна реки, озера, водохранилища; произвести химическую оценку качества воды водоема или водотока; приобрести практические навыки по проведению химического анализа природных вод с целью определения соотношения химических компонентов в водах, а также по обобщению гидрохимических материалов.

При формировании информационной компетентности студентов мы придерживаемся следующих основных положений: а) информация должна быть: актуальной, понятной, полной, достоверной и полезной; б) на занятиях применяем такие виды информации, как числовая, текстовая, звуковая, видео, графическая (схемы, таблицы, графики); в) передача информации производится от источника информации (педагог, студент, студенты, магистрант, магистранты) через информационный канал к приемщику информации (студент, студенты, магистрант, магистранты).

Уровень информационной культуры определяется уровнем компетенций в информационной области: уровень исполнитель-

ской компетентности; уровень технологической компетентности; уровень экспертной компетентности; уровень аналитико-синтезирующей компетентности.

Таким образом, информационная компетенция студента состоит из четырех основных умений и навыков. Первая: умение работать с учебной литературой (запись в тетради правил, формулировок, определений; выделять главное, сокращать текст до нескольких строк, не искажая смысла; разбивать текст на смысловые части; находить в тексте необходимую информацию и т.д.). Вторая: умение переводить визуальную информацию в вербальную и наоборот (представлять текст в виде таблиц, схем, графиков, опорных схем, блок-конспектов; читать и пояснять схемы, графики; использовать таблицы, схемы, графики для систематизации материала). Третья: умение критически мыслить (писать рецензии и аннотации; находить ошибки в информации, дополнять неполную информацию). Четвертая: умение воспринимать информацию из разных источников (сравнивать изложение одних и тех же вопросов в разных источниках; выявлять общее и специфическое; работать со справочной литературой и т.д.).

Общепризнано, что формирование информационной компетенции всех участников образовательного процесса осуществляется при выполнении следующих положений: знать правовые нормы работы с информацией, принципы работы с информацией; иметь представление об информации как общем ресурсе, обладающем свойствами, правами доступа и зависящем от носителя; формировать навыки выбора источника информации, исходя из сроков выполнения задания; представлений о правилах ведения обычной и электронной переписки и общения; уметь организовать свою деятельность для получения информации по разрабатываемой (изучаемой) теме, работать с информацией, представленной в электронном виде (информационные технологии), работать с носителями информации (CD-диск, CD-RW-диск, DVD-R-диск, Hard-диск, flash-память).

Готовность использовать в практической деятельности усвоенные знания, умения и навыки в области работы с источниками информации, информационных и коммуникационных технологий

необходимы студентам для доступа к информации (знание того, где и как искать и получать информацию); обработки информации (использование заданных схем организации и классификации информации); интеграции информации (интерпретирование и представление информации, включая резюмирование, сравнение, сопоставление); оценки информации (суждение о качестве, достоверности, полезности, пригодности информации).

В течение нескольких лет в процессе обучения дисциплине по химии природных вод были применены различные методы и технологии: лекции, рассказ, беседа, дискуссия, работа с текстом учебника или учебного пособия, работа со статистическими данными, решение задач несколькими способами, практический и лабораторный методы, поисковый метод, анализ источников, обучающий контроль, проектный, исследовательский, деловая игра, личностно-ориентированный метод, тренинг. При этом исследовали формирование и развитие таких умений, как поиск информации, извлечение информации, определение основной информации от второстепенной, критическая оценка достоверности полученной информации, перевод информации в другую знаковую систему, использование компьютерных технологий.

Вышеперечисленные методы обучения расположены в порядке возрастания деятельностной составляющей. Анализ их эффективности при формировании умений студентов в информационной компетенции показал, что наиболее эффективны для формирования информационной компетенции анализ источников (лабораторный и практический методы), решение задач с производственным содержанием и исследовательский метод. В рамках этих методов наиболее эффективно достигается цель – информационная компетентность студентов и магистрантов, развиваются их способности (поскольку высок интерес), воспитывается стремление к достижению цели, планирование деятельности, формируются навыки взаимодействия, используются приемы практической деятельности в сочетании с актуализацией знаний по предмету.

Однако следует заметить, что данные методы не должны преобладать в практике обучения исследуемых дисциплин. Здесь речь идет лишь о достижении информационной компетенции студентов

и магистрантов. Другие цели обучения также важны. Они требуют применения своих методов. Поэтому необходимо использовать все методическое многообразие, накопленное педагогами современной химической науки и практики.

Литература

1. Зеер Э.Ф., Павлова А.М., Сыманюк Э.Э. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход. М.: МПСИ, 2005. 216 с.

2. Габриелян О.С., Краснова В.Г. Компетентностный подход в обучении химии // Химия в школе. 2007. № 2. С. 16.

3. Мишина И.Б., Боровских Т.А., Чернобильская Г.М. Формирование информационной компетенции школьников при обучении химии в школе с использованием кейс-технологии // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. научн. статей межд. науч.-метод. конф. Брест, 2012. С. 154.

4. Камышова В.К., Удрис Е.Я. Использование информационных технологий в изучении курса «Общая химия» // Новые информационные технологии в образовании: сб. матер. межд. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2009. Т.2. С. 32.

5. Романова С.М., Рыскалиева Р.Г., Казангапова Н.Б. Формирование информационной компетенции студентов при обучении курсов «Теоретические основы неорганической химии» и «Химия элементов» // Компетентностная модель выпускника в системе современного непрерывного профессионального образования: матер. XLIII науч.-метод. конф. Алматы, 2013. С. 254.

Н.С. Ступень

*Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина
г. Брест, Республика Беларусь
e-mail: chemskorp@yandex.ru*

Интеграция учебной и научно-исследовательской работы студентов при изучении химических дисциплин

Предстоящее вступление Беларуси в Болонский процесс – в европейское образовательное пространство – предъявляет к вузу требование быть не только учебным, но и научным учреждением. Университет ориентирует свое развитие на подготовку специали-

стов, обладающих фундаментальными и специальными знаниями, умениями и навыками в соответствии с требованиями образовательных стандартов специальностей и учебно-программной документации образовательной программы первой ступени высшего образования [1]. Выпускник вуза должен в современных условиях рыночной экономики быть подготовлен к самостоятельной профессиональной деятельности, требующей аналитического подхода, в том числе и в нестандартных ситуациях. Поэтому особое внимание уделяется организации самостоятельной творческой работы студентов, развитию навыков самостоятельного мышления.

Научно-исследовательская работа студентов (далее – НИРС) является неотъемлемой частью образовательного процесса университета и включает систему методов, средств и организационных мероприятий, обеспечивающих в процессе подготовки кадров с высшим образованием освоение различных этапов организации и выполнения, фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ, направленных на решение научных задач для различных отраслей экономики. В зависимости от целей и содержания научно-исследовательская работа студентов подразделяется на НИРС, включаемую в учебный процесс и НИРС, выполняемую во вне учебное время [2].

Химический цикл дисциплин достаточно трудный для восприятия студентами, особенно на 1–2 курсах обучения. Для того чтобы овладеть точными химическими знаниями, студентам необходимы творческие способности при выполнении домашних заданий, проработки методики выполнения лабораторных опытов, изучении химизма процессов, лежащих в основе опытов, написании рефератов, чтении профессиональной химической литературы.

НИРС, включаемая в учебный процесс, предусматривает, как проведение лекций, семинарских, практических и лабораторных занятий по профилю подготовки кадров с высшим образованием, так и изучение теоретических основ постановки, методики, организации и выполнения научных исследований; планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных в рамках специализированных курсов, включенных в учебный план; выполнение заданий, лабораторных работ, курсовых и дипломных

проектов (работ), содержащих элементы научных исследований; самостоятельные научные исследования в период производственной или учебной практики. Формы НИРС, включаемой в учебный процесс, отражаются в учебных планах и учебных программах [2].

НИРС, выполняемая во внеучебное время, как правило, представляет собой выполнение заданий по государственным программам фундаментальных и прикладных научных исследований, грантам, а также по договорам с организациями; участие в студенческих научно-исследовательских лабораториях, кружках, проблемных группах и проводится в форме индивидуального участия студентов. Результаты наиболее значимых научных работ студентов рекомендуются для участия в Республиканском конкурсе научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь.

При организации НИРС необходимо привлечение к ней основной массы студентов и развитие их интереса к активному участию в научно-исследовательской работе. Для эффективности организации НИРС необходимо обеспечить интеграцию учебной и научно-исследовательской работы студентов. С одной стороны, студенты, занимающиеся исследовательской работой, должны наглядно видеть практическую значимость своих результатов, с другой стороны, использование результатов НИРС в учебном процессе (на лекционных, семинарских и лабораторных занятиях) позволяет заинтересовать студентов в более глубоком понимании данной темы, а также привлечь к выполнению интересных экспериментальных работ. Интеграция учебной и научно-исследовательской работы студентов позволит создать условия для формирования высокопрофессиональной и творчески активной личности будущего специалиста и ученого.

При изучении неорганической и аналитической химии, на кафедре химии БрГУ им. А.С. Пушкина кроме лабораторных работ, представленных в практикумах, студентам предлагаются лабораторные работы и семинарские занятия, которые основаны на анализе результатов научно-исследовательской работы студентов по определенным темам. Например, студенты СНИГ «Неорганик» исследовали причины коррозии сложных бетонных и железобе-

тонных композиций. По результатам исследований, разработаны лабораторные работы: Определение реакции среды (водородного показателя pH) водных вытяжек из цементного клинкера», «Определение хлорид и сульфат-ионов в многокомпонентных бетонных композициях». Эти лабораторные работы проводятся на учебных занятиях в рамках программных тем: «Окраска индикаторов в разных средах. Определение pH среды различными методами», «Титриметрический анализ, метод Мора», «Гравиметрический анализ».

Для реализации творческой деятельности особое место занимает изготовление собственных продуктов: создание мультимедийных презентаций на заданную тему, создание электронных пособий по некоторым темам общей и неорганической химии. Для таких заданий необходимо наличие четко сформулированной цели и необходимо подобрать доступные средства для выполнения конкретного задания.

Студентам, занимающимся научной работой, на кафедре химии предлагается ряд тем для самостоятельного изучения с использованием информационных ресурсов сети Интернет. При этом мультимедийные технологии позволяют представлять творческий продукт в интересной интерпретации. Таким образом, создание электронных пособий способствует оживлению учебного процесса, повышению уровня усвоения программного материала, а в итоге ведет к формированию заинтересованного отношения студентов к изучаемому предмету.

Использование электронных пособий при изучении неорганической химии развивает интерес и мотивацию к изучению этого предмета, стимулирует рефлекссию, информационно-коммуникативную и творческую деятельность студентов с учетом их индивидуальных возможностей и потребностей.

Успешная работа научных студенческих объединений невозможна без организации научно-практических конференций.

На конференции молодые исследователи получают возможность выступить со своей работой перед широкой аудиторией. Это заставляет студентов более тщательно прорабатывать будущее выступление, развивать свои ораторские способности, которые так необходимы будущим педагогам. Кроме того, каждый может срав-

нить, как его работа выглядит на общем уровне и сделать соответствующие выводы. Слушая доклады других студентов, нельзя не заметить недостатков своей работы, если таковые имеются.

На кафедре химии БрГУ имени А.С. Пушкина, уже традиционными стали студенческие университетские научно-практические конференции «Экологическая культура», «Биологически активные вещества», «Здоровый образ жизни». Студенты имеют возможность выступить с докладами по своим исследованиям, которые проводят во внеучебное время в научно-исследовательских студенческих группах под руководством преподавателей кафедры. Проблемное поле таких конференций достаточно разностороннее и поэтому такие конференции объединяют студентов разных профилей: химиков, физиков, биологов, филологов, географов, что способствует расширению взглядов студентов на определенные научные и социальные проблемы.

Научно-практические конференции, уже исходя из самого названия, включают в себя не только, и не столько, теоретические научные доклады, сколько обсуждение путей решения практических задач.

Таким образом, научно исследовательская работа студентов является важным фактором при подготовке творческих молодых специалистов и будущих ученых. Каждый преподаватель вуза должен уделять НИРС не меньшее внимание, чем учебному процессу и использовать как учебные, так и внеучебные формы организации научно-исследовательской работы студентов.

Литература

1. СТУ 7.5.1-02-2010 Подготовка специалистов на первой ступени высшего образования // БрГУ им. А.С.Пушкина [Электронный ресурс]. 2010. Режим доступа: http://www.brsu.by/sites/default/files/SMK/local/spec_0.pdf. 29.09.2011
2. СТУ 7.5.1-07-2010 Научно-исследовательская деятельность // БрГУ им. А.С.Пушкина [Электронный ресурс]. 2010. Режим доступа: http://www.brsu.by/sites/default/files/SMK/local/nauka_1.pdf. 29.09.2011.
3. Кочетов А.И. Формирование творческой личности – ведущая задача школы и вуза. М., 1989. 134 с.

О.С. Сироткин

Казанский государственный энергетический университет,

г. Казань, Россия

e-mail: Oleg_Sirotkin@front.ru

**Традиционная методология преподавания химии:
проблемы, недостатки и причины ее использования
в XXI веке (обзор)**

«Фундаментальная недоразвитость» химии и, как следствие, современное состояние преподавания химии? достигло к началу XXI века такого критического уровня, за которым неизбежно может последовать «ликвидация» самостоятельности этой важнейшей естественной науки, с включением ее в состав физики [1–12]. Подтверждением этого могут служить следующие факты. Традиционно изложение основ химии сопровождается сегодня бесконечным поиском физического (а не химического, как логично следовало ожидать) смысла в том или другом химическом явлении, что приводит к неестественной подмене фундаментальной трактовки основополагающих положений этой науки и искажению понимания специфики материального объекта и предмета этой науки. Такое взаимоотношение наук называется «редукционизмом», то есть физика на протяжении многих веков безуспешно пытается свести химические, биологические и другие явления природы к физическим закономерностям [4,5]. Субъективность и порочность результатов этих подходов можно проиллюстрировать хотя бы тем фактом, что сейчас большинство ученых педагогов и не «замечают» различия между химическим (молекулярным – ковалентным и немолекулярным – металлическим или ионным соединением элементов) и физическим (элементарным или атомарным веществом) разновидностями вещества. А ведь еще в 1860 году в г. Карлсруэ был принят двухуровневый взгляд на строение вещества в виде «атомно-молекулярного учения» и уже в 1861 году великим русским химиком А.М. Бутлеровым и нашим земляком были заложены основы «Теории химического строения вещества». В результате, не только ученики и студенты, но и большинство преподавателей химии в шко-

ле и в вузах не могут сегодня грамотно ответить на такие внешне простые и одновременно важнейшие для химии вопросы как: *что такое химия и чем она отличается от физики? что такое химический элемент, химическое вещество, химическое соединение, молекула или есть ли немолекулярные химические соединения и т.д.?* Результатом попыток использования этих подходов для подведения под химию «строгого научного физического фундамента» и раскрытия специфики этой науки явилась потеря самого главного в химии – «дитя (молекулу – химическое вещество) выплеснули вместе с водой». Подтверждением этого является факт отсутствия в большинстве современных монографий, учебников и даже в последнем современном издании 5-томной «Химической энциклопедии» формулировок и статей таких важнейших понятий химии, как *химическое соединение* или *химическое вещество*. А раньше даже в краткой химической энциклопедии (1965 г.) существовала статья «соединение химическое». *Парадокс, но уже в этой 5-томной «современной» энциклопедии уже исчезло это понятие, есть вещества взрывчатые, отравляющие, простые, сложные, а химических нет!* Кстати, из главных фундаментальных понятий химии там присутствуют только *химическая связь* и *реакции химические*, а отсутствуют не только такое понятие, как «химическое соединение» или «химическое вещество», но и понятия: *химическое превращение, химическая структура* или *химическое строение, свойства химические (химическое свойство)*. И, следовательно, данная проблема сегодня опять обострилась.

Ведь еще в 1967 году проф. В.И. Кузнецов в своей фундаментальной монографии «Эволюция представлений об основных законах химии» писал [1], что «Встречающееся по сей день определение химии «как науки о веществах и их превращениях» в настоящее время явно устарело». Ведь есть и физические (элементарные и атомарные) вещества. Далее проф. Г. Герц, зав. каф. физической химии университета в г. Карлсруэ (Германия) на 13 Менделеевском съезде в Ленинграде (1984 г.) прямо заявил: ««Химию съела физика. Еще Оствальд сражался против ньютони-зации химии и говорил, что химия есть нечто вполне самостоятельное и нельзя загонять ее в ньютоновскую механику. К сожа-

лению, механизация химии продолжается. Пример тому – доклад Спицина («Периодический закон Менделеева в свете современных представлений о строении вещества»). Невольно положил начало этому Менделеев, построив зависимость свойств элементов от атомных масс, – в его время это было неизбежно, но физика и химия – две вполне самостоятельные стороны одной материи» [2, с. 23]. Фактически же уже тогда Г. Герцем ставился вопрос о том, насколько Периодический закон является химическим, а также о целесообразности традиционного его использования как стержня химической науки. Но оказывается сложность взаимоотношений химии и физики, а точнее в понимании разницы в материальном объекте этих наук, формирующей индивидуальность предмета химии и физики, отмечалась и ранее. Например, еще раньше в 1848 году французский химик Ш. Жерар (1816–1856) в своем учебнике «Введение к изучению химии по унитарной системе» обосновал принципиально новое учение о молекуле как единой целостной системе – «унитарной системе», четко разграничив понятия атома и молекулы. Затем великий немецкий химик Вильгельм Оствальд (1853–1932), лауреат Нобелевской премии и один из основателей физической химии и первой кафедры под этим названием, отрицающий еще в начале прошлого века существование атомов, создал трехтомный учебник химии, в котором слово *атом* не упоминается ни разу!

Прошло время, наука вступила в новый этап развития, и успехи квантовой механики опять послужили основанием для новых попыток редукционизма (сведения химии к физике) со стороны физиков: «Теоретическая химия это на самом деле физика» (Фейман и др.) и т.д.? На что такие великие ученые химики, как дважды нобелевский лауреат Л. Полинг, реагировали достойно. Например, Л. Полинг в предисловии к первому изданию (1939) своего фундаментального труда «Природа химической связи» прямо заявил: «... лишь в немногих случаях, результаты, представляющие непосредственный интерес для химии были получены путем точного решения волнового уравнения Шредингера». Достигнутые успехи связаны в основном с использованием преимущественно химических соображений».

Как показало время, те допущения, которые делали физики при развитии квантово-механических подходов в приложении к химии, оказались не продуктивными и тупиковыми в плане получения объективной информации об фундаментальных химических явлениях. Например, постулировалось, что атомы в молекуле сохраняют свою индивидуальность, что противоречит одному из фундаментальных положений теории химического строения вещества А.М. Бутлерова: атомы в результате химического взаимодействия изменяют свою структуру, образуя новое качественное образование – молекулу. Поэтому А.М. Бутлеров различал просто «атом» и «химический атом». Причем сейчас, благодаря проф. П.М. Зоркому и др., стало уже окончательно очевидно, что в химическом веществе индивидуальных атомов действительно нет, а химическими элементами его являются ядра или атомные остовы. Именно это непонимание специалистами квантовой механики и объясняет факт, что до сих пор эти физические подходы не могут описать химическую связь, ставя даже вопрос (например, в 2011 году, в Казани на Международном симпозиуме, посвященном 150-летию теории А.М. Бутлерова) в реальности ее существования в природе? Мало того, сегодня благодаря слепому следованию квантовым подходам (ММО и т.д.) полностью искажен химический смысл понятия молекулы и очень многие молодые ученые не знают, что в металлах и преимущественно ионных химических соединениях нет молекул! И конечно, главная причина этого – определенная «зашоренность» части физиков-теоретиков и химиков не понимающих важность признания фундаментальной разницы между *физическим (атомарным) и химическим (молекулярным и немолекулярным ионным и металлическим) уровнями организации вещества*, в рамках принятого еще в 1861 году *атомно-молекулярного учения*. Например, и сейчас, Р. Бедер (Атомы в молекулах: квантовая теория (Теоретические основы химии). М.: Мир, 2001, 532 с.) утверждает, что «*Химия изучает свойства веществ и их превращения*» или даже: «*химия по существу есть исследование материи на атомном уровне*»??! Но ведь сегодня уже очевидно, что превращение одних элементарных или атомарных частиц в другие невозможно назвать химическим превраще-

нием. Ведь ни исходные, ни конечные вещества в этом случае не характеризуются главным критерием химического вещества – химической связью элементов его образующего. Еще не корректной звучит второе его утверждение (см. выше), которое представляет очевидную попытку подмены материального объекта исследования в химии с изучения вещества на уровне химического гомо- или гетероядерного соединения элементов, на *«исследование материи на атомном уровне»*? Мало того, что это абсолютно неграмотно с точки зрения фундаментальной химии и естествознания в целом, это еще и вредно для ядерной физики, которую лишают своего законного и важнейшего материального объекта исследования – атомарного вещества. Не зря в 1908 г. Э. Резерфорд при получении Нобелевской премии за исследование по расщеплению элементов и химии радиоактивных веществ (радиоактивный распад, альфа-частицы) *в области химии (?)*, будучи не просто умным, а еще и остроумным человеком и ученым отметил следующее: *я исследовал многие физические превращения веществ, но самое удивительное открытие сделал сегодня, когда меня самого вдруг превратили из физика в химика.*

Выход из этой ситуации сегодня автору очевиден – это опора на идеи А.М. Бутлерова, а также на такие *базисные инновации современной химии*, как *единая модель химической (ковалентной, металлической и ионной) связи; система, объединяющая базовые гомо- и гетероядерные химические соединения (СХСС) в виде «Химического треугольника»* и универсальная *единая теория строения химических соединений (ЕТСХС)* [5–12].

Литература

1. Кузнецов В.И. Эволюция представлений об основных законах химии. М.: Наука, 1967, 310 с.
2. Герц Г.Г. Хочу спорить и доказывать // Химия и жизнь. 1984. № 10. С. 22–25.
3. Легасов В.А. Проблемы развития химии: прорыв в будущее. М.: Знание, 1987/1. 32 с; Монологи о главном // Химия и жизнь. 1988. № 7. С. 11–17; 1990. № 3. С. 5–10.
4. Соловьев Ю.И., Курашев В.И. Химия на перекрестке наук. М.: Наука, 1989. 192 с.

5. Сироткин О.С. Химия на пороге XXI века. Казань: КХТИ, 1998. 120 с.
6. Сироткин О.С., Сироткин Р.О. О концепции химического образования // Высшее образование в России. 2001. № 6. С. 137–139.
7. Сироткин О.С. Начала единой химии (Унитарность как основа формирования индивидуальности, раскрытия уникальности и фундаментальности химической науки). Казань: Изд. АН РТ «Фэн», 2003. 252 с.
8. Сироткин О.С. Химия на своем месте // Химия и жизнь. 2003. № 5. С. 26.
9. Сироткин О.С. и др. Проблемы и перспективы развития химии и химического образования // Методология и практика химического образования в свете развития знаний о природе и обществе: сб. матер. региональной научн.-практ. конф. Казань: КГПУ, 2005. С. 35–41.
10. Sirotkin O.S, Sirotkin R.O. Unified model of chemical bonds and system, which unites them, as fundamental basis for new stage of development of A.M. Butlerov's theory of chemical structure of substance. Kazan, 2011. P. 73.
11. Сироткин О.С. Теория химического строения вещества А.М. Бутлерова как современная инновационная основа в преподавании химии, раскрывающая индивидуальность и фундаментальность ее предмета, а также отличия от физики и других естественных наук // Инновации в преподавании химии: сб. трудов IV Всеросс. научн.-практ. конф. Казань: Казан. ун-т, 2013. С. 256–258.
12. Сироткин О.С. Эволюция теории строения химического вещества А.М. Бутлерова в унитарную теорию строения химических соединений. М.: ИНФРА-М, 2013. 272 с.

М.Д. Трухина

*Московский педагогический государственный университет,
г. Москва, Россия
e-mail: MT2012@yandex.ru*

Критерии создания информационных и коммуникационных технологий по химии

Люди информационного или постиндустриального общества имеют возможность фактически в любое время получить информацию по интересующему вопросу, но зачастую вместе с полезной и самой современной информацией они получают бесполезную,

искажённую и даже ложную информацию. Технологии Мультимедиа позволяют модифицировать современные образовательные подходы к методам и формам обучения, но одновременно с этим прогрессивным явлением нарастают оторванность молодых людей от реальной жизни, отсутствие стремления наработать личностное знание [2].

Вышеописанные противоречия актуализируют идею формирования *информационной культуры* в обществе – части общей культуры человеческого сообщества, «степень развитости информационного взаимодействия и всех информационных отношений в обществе, меру совершенства в оперировании любой необходимой информацией» [3].

Электронные средства информации, прочно вошедшие в жизнь, а значит, и в процесс образования, требуют специальных методик разработки и использования.

Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) используются на занятиях по химии как в качестве средства изучения материала, так и для контроля результатов обучения.

Для повышения уровня самостоятельности при отборе содержания для выполнения ИКТ обучающимися им предлагаются темы, отвечающие критериям *проблемности* и *интегативности* (например, при изучении Химии окружающей среды: «Нефть: экологический и экономический аспекты», «Физико-химические процессы природных катастроф», «Правда и мифы глобальных проблем человечества»).

Методические умения, проявленные при разработке ИКТ, оцениваются с позиций *минимизации* и *квантификации*, под которыми понимаются «отбор в процессе познания важнейшей информации и отбрасывание ненужной» и «классифицирование важнейшей информации в определённые логические блоки по областям знаний, которые позволяют углубить изучение сущности предмета, явления, процесса» соответственно [1, с. 253].

Литература

1. Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды и технологии обучения / ФГНУ Институт содержания и методов обучения РАО / под ред. Т.С. Назаровой. М.: СПб.: Нестор-История, 2012. 548 с.

2. Роберт И.В. Развитие дидактики в условиях информатизации образования // Педагогика. 2012. № 9. С. 25–36.

3. Семенюк Э.П. Технологический этап научно-технической революции и информатика // НТИ. Сер. 1. 1995. № 1. С. 1–9.

Е.И. Тупикин

Московский технологический институт (НОУ МТИ ВТУ)

г. Москва, Россия

e-mail: tei67@mail.ru

Технология разработки контрольно-измерительных материалов диагностики выявления уровня достижений студентов в рамках компьютерного тестирования при дистанционном обучении

Дистанционное образование, исходя из Федерального закона «Об образовании» (2012 г.), является одной из равноценных форм российского образования. Это относительно молодая область образования, она находится в стадии интенсивного развития. Общие основы дистанционного образования рассмотрены в работах [1, 2], а некоторые педагогические условия его реализации для ЕНЦ в технических колледжах в [3].

Важнейшим педагогическим условием успешного осуществления дистанционного (как и любого другого) образования является оптимально организованная система диагностики уровня освоения студентами необходимых компетенций, т.е. контроль освоения соответствующих знаний (знаний-копий, знаний-умений и др.). Специфика дистантного обучения требует адаптации традиционных форм выявления эффективности освоения студентами необходимых компетенций

Контроль успешности образовательного процесса в дистанционном образовании реализуется компьютерным методом на основе применения тестового контроля, при этом самым технологичным является использование тестов, состоящих из тестовых заданий с закрытым ответом. Следовательно, эта педагогическая технология диктует жесткие условия разработчикам тестов.

Рассмотрим особенности такой технологии на примере учебных дисциплин образовательной линии химия («Химия», «Общая химия» и др.).

Основной особенностью тестовых заданий с закрытым ответом является то, что одним из компонентов этих заданий является набор дистракторов, включающих в себя один или несколько правильных ответов. Важно отметить, что *минимальное* число дистракторов – *четыре*. При возможности это число необходимо *увеличить*.

В большинстве случаев предпочтительнее разработка заданий, содержащих *два* и более правильных ответа. Это условие диктуется двумя обстоятельствами: а) в область диагностики вовлекается больший массив знаний; б) повышается педагогическая эффективность за счет развития внимания студентов, а также креативность их личности: развивается творческий подход к выполнению тестовых заданий. Пример задания приведен в табл. 1.

Таблица 1

Задание на выбор ответа,
содержащее несколько правильных ответов

1	Веществами молекулярной структуры являются	Кальцинированная сода (карбонат натрия)	
		Вода кристаллическая (лед)	1
		Иод кристаллический	1
		Поваренная соль (хлорид натрия)	
		Углекислый газ	1
		Озон	1

Разрабатывая тесты, необходимо использовать разные виды заданий: на соответствие, конструирование фразы из фрагментов, последовательность протекания действий и др. В предлагаемой технологии (выбор ответа) традиционная разработка таких заданий становится невозможной. В данном случае необходимо применить прием, состоящий из специфической формулировки самого задания, предполагающей выполнение задания, получения соответствующего ответа, на основе которого формируются дистракторы, в составе которого содержится *один* правильный (он *единственный*). В этом задании на соответствие (формирование

фразы из фрагментов, последовательность протекания процесса) должно быть не менее 4-х компонентов, т.к. иначе станет невозможной составление группы дистракторов для данного задания. Пример такого задания (на соответствие) приведен в табл. 2.

Таблица 2

Тестовое задание на соответствие

5	Найдите соответствие между названием химического элемента и его электронной формулой (полной или краткой): 1) хром; 2) фтор; 3) калий; 4) фосфор; 5) железо; а) $1s^2 2s^2 2p^6$; б) $\dots 3d^6 4s^2$; в) $\dots 3s^2 3p^4$; г) $\dots 4s^1$;	3а, 1б, 4в, 5г.	
		5а, 2б, 3в, 4г.	
		3а, 4б, 1в, 3г.	
		2а, 5б, 4в, 3г.	1

Особую трудность представляет разработка тестовых заданий, предполагающих выявление умений студентов осуществлять превращения веществ в цепи. Здесь важно оптимально составить задание. Правильный ответ среди дистракторов – один. Пример данного вида тестовых заданий приведен в табл. 3.

Таблица 3

Тестовое задание на осуществление цепи химических превращений

7	Для осуществления превращения: « $\text{Cu} \rightarrow \text{}^2\text{CuO} \rightarrow \text{}^3\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{}^2\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{}^? \rightarrow \text{}^2\text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow \text{}^3\text{Cu(OH)}_2$ » нужно ввести вещества в последовательности «б, д...», где: а – серная кислота; б) хлорид бария; в) молекулярный кислород; г) едкий натр; д) нитрат серебра.	д, в, б, г, а.	
		а,в, б, г, д,	
		б,д, г,в,а	
		в,а,б,д, г	1
		в,б, д, г, а.	

Технология разработки тестовых заданий имеет много нюансов, которые трудно изложить в рамках одной статьи из-за ограничения объема. Разработка тестов в рамках заданной технологии требует от разработчика высокого уровня креативности с тем, чтобы тесты позволили в максимальной степени выявить уровень владения студентами химической компетенцией в рамках и нуждах будущей профессиональной деятельности.

Из текста таблицы 3 видно, что в содержании тестового задания включен (эталон) цифра (в данном случае 1) или знак (+). В этой технологии студенту предъявляется задание, в котором последняя графа не видна, она заполняется студентом и фиксируется в соответствующем месте, а потом обрабатывается специальным сотрудником или автоматически оценивается. Студент получает соответствующую оценку (зачтено, незачтено, удовлетворительно и т.д.) в зависимости от требований учебного плана.

Литература

1. Андреев А.А., Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. М.: Из-во МЭСИ, 2000. 350 с.
2. Дистанционное обучение: учебное пособие для вузов / под ред. Е.С. Полат. М., 2008. 270 с.
3. Тупикин Е.И. Педагогические условия реализации дистанционного образования при изучении учебных дисциплин ЕНЦ в технических колледжах // Наука и образование в XXI веке: сб. науч. тр. по матер. Междунар. научн.-практ. конф. 30 сентября 2013 г. Часть 23. Тамбов, 2013. С. 130.

Д.Н. Турчен

*Российский государственный педагогический
университет им. Герцена,
кафедра химического и экологического образования,
г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: tdn1973@yandex.ru*

Новому поколению – новые задачи

В современном быстро меняющемся обществе одной из основных ценностей любого человека является умение учиться. В наше время, как только человек перестает учиться, он «выпада-

ет» из реальности. Но вместе с изменением общества происходит и изменение приоритетов, способов и форм обучения. И если до конца XX века актуальна была знаниевая модель, направленная, в первую очередь, на фактические знания, умения, навыки, то сегодня в мире информационной доступности актуальными становятся умения верифицировать, перерабатывать и использовать информацию, организация деятельности по ее применению, а также способность к взаимодействию с другими членами сообщества. ФГОС нового поколения задал новый вектор развития образования, направленный на формирование УУД. Но переход к новой образовательной стратегии не произошел и не произойдет за один день. Смена образовательной парадигмы, вследствие инертности такой сложной системы, как образование, будет происходить достаточно медленно, с пробами, ошибками, удачами и неудачами.

Одним из основных инструментов формирования УУД являются задачи. В школьном образовании расчетные задачи как одно из основных средств обучения активно используются в математике, физике, химии. Именно в рамках этих дисциплин разрабатывались и внедрялись различные методы решения и методики обучения решению. Но в последнее время роль задач при обучении падает. Особенно заметно это в химии. В системе знаниевого подхода в химическом школьном образовании и ранее решение задачи являлось значимым, но все же вспомогательным инструментом формирования ЗУНов. Сейчас же, когда идет кардинальная перестройка образования, многие учителя практически исключили задачи из курса химии. По мнению многих участников образовательного процесса (учащихся, учителей, работников педагогических вузов и организаций, занимающихся повышением квалификации учителей) большинство составленных ранее школьных химических задач не являются актуальными в настоящее время. Большинство из них имеют не интересное и часто практически нереализуемое условие, стандартное стереотипное решение и однозначный ответ. Если предположить у каждой задачи наличие души, то большинство из них имеет мертвую душу.

Сами учащиеся оценивают решение таких задач, как совершенно бессмысленное, с точки зрения интеллектуального разви-

тия, занятие. В лучшем случае, они их решают с целью получения оценки, сдачи экзамена, поступления в вуз. Уровень прагматичности у современной молодежи очень высок. Они привыкли жить по принципу, озвученному в одной из известных песен группы «Технология»: «Нажми на кнопку, получишь результат, и твоя мечта осуществится». Большинство химических задач простым нажатием на кнопку не решается и далеко не всегда имеет отношение к осуществлению мечты. Сам процесс решения задач является не интересным. А умение их решать, по мнению многих учащихся, им никогда не пригодится в реальной жизни. В связи с этим возникает вопрос: возможно ли формировать УУД с помощью стандартных учебных химических задач или данный инструмент требует «настройки» для реализации поставленных во ФГОСе целей?

Хотелось бы отметить, что практически любая умственная деятельность ведет к развитию УУД. И поэтому, решение любых задач в любой форме остается важным инструментом их развития. Но как у любого инструмента у задач есть перспективы развития, а его вектор определяется требованиями ФГОСа по формированию метапредметных умений, УУД и способности применять полученные знания.

Сегодня требуются следующие изменения при использовании задач в школьном химическом образовании для реализации ФГОС:

- необходимо переформулировать условия задач;
- разработать новые и преобразовать уже известные способы и подходы к их решению;
- разработать новые методики обучения решению новых задач.

Первоочередным в данной ситуации является требование переформулировки условий. И если разработка методов обучения и методик решения задач – сложная научная проблема, то формулировать новые или преобразовывать уже имеющиеся задачи должен уметь каждый учитель химии. Для осуществления переформулировки условий сначала необходимо определить требования, которым должно удовлетворять новое условие.

В первую очередь, условие задачи должно быть реализуемо на практике. Химические взаимодействия, описанные в условии должны быть разумными и, по возможности, не должны быть ос-

ложнены дополнительными процессами (если это не предполагается учитывать в решении).

Например, неразумно предлагать учащимся следующие варианты взаимодействий: 5 грамм калия растворили в избытке соляной кислоты. Эта реакция закончится взрывом и никакого раствора мы не получим.

Серу сожгли в избытке кислорода, и полученный газ пропустили через раствор щелочи. При реальном процессе горения серы в избытке кислорода довольно заметна доля SO_3 и учащиеся об этом знают из темы «Равновесие».

5 грамм алюминия расплавили с необходимым количеством серы. Данная реакция в замкнутом объеме тоже заканчивается взрывом, а в открытом реакторе даже в бескислородной атмосфере большая часть серы превратится в пар и улетучится.

Во-вторых, желательнее, чтобы из условия задачи учащимся был понятен практический смысл, описанных в задаче превращений. Условие задачи необходимо включить в контекст какой-либо реальной, имеющий смысл, практической деятельности.

Например, 100 г раствора щелочи нейтрализовали 30 мл 3% раствора кислоты (плотность ...). Из данного текста совершенно непонятно зачем щелочь нейтрализовали кислотой. Возможно следующее изменение условия: для установления массовой доли щелочи в растворе, в такой раствор, массой 100 граммов, внесли индикатор и по каплям добавляли 3% раствор кислоты до изменения окраски индикатора. Всего потребовалось 30 мл раствора кислоты (плотность ...).

Еще один пример стандартного условия: смесь никеля и алюминия обработали избытком щелочи.... Зачем? Возникает вопрос у наиболее заинтересованных учащихся. А если этот вопрос вовсе не возникает, то у этих учащихся уже погас интерес к учебе.

Измененное условие: для получения никелевого катализатора с развитой поверхностью сплав никеля и алюминия обработали избытком щелочи.... Из этой формулировки учащемуся понятно, зачем произведены описанные действия и как это может быть использовано на практике. И как результат становится ясно, что эту задачу есть смысл решать.

Вопрос-требование в условии задачи должен быть сформулирован грамотно с учетом физического смысла. Часто в условиях задач требуется определить массовую долю каждого из веществ в растворе, полученном растворением смеси двух разных солей или являющихся результатом реакции в растворе. Для водных растворов сильных электролитов такой вопрос не корректен, т.к. в растворе реализуется равновесие диссоциации с преимущественным содержанием ионов. В таком случае более разумно требование определить массовую долю ионов каждого вида в растворе, считая диссоциацию полной. Такой подход к определению содержания веществ в растворах давно практикуется в Германии.

Условия задач для формирования мотивации к ее решению так же могут содержать интересную и интригующую учащихся как внутрипредметную, так и межпредметную информацию. Образцовым примером таких задач являются задания, предлагаемые организацией экономического сотрудничества и развития в рамках программы международной оценки образовательных достижений учащихся PISA [1]. Так, после проведения исследований в образовательных учреждениях был проведен опрос учащихся, в котором они отвечали на следующие вопросы:

Как часто Вы решали подобные задачи в школе?

Как Вы оцениваете сложность предложенных задач относительно школьных заданий по предметам?

Насколько Вам понравилось решать представленные задачи?

Помогут ли такие задачи лучше развить Ваши интеллектуальные способности?

Хотели бы Вы, чтобы доля таких задач значительно увеличилась и по каким предметам?

Несмотря на то, что большинство учащихся оценили предложенные в исследовании задачи как более сложные, интерес к ним был значительно выше. А желание увидеть подобные задачи в повседневной практике по предметам высказало больше половины учащихся.

Итак, каковы должны быть действия учителя – творца для «вдохновения души» в задачу.

1. Выбрать задачу из любого задачника и проверить на реалистичность и непротиворечивость все описанные в ней процессы.

2. Ответить на вопрос, с какой целью описанные в задаче процессы могли быть реализованы на практике.

3. Придумать интересный контекст, содержащий, по возможности, межпредметную информацию.

4. Откорректировать вопрос в задаче, согласно физическому смыслу.

5. Попробовать поставить себя на место учащегося, проанализировать условие на предмет возможных неверных трактовок и решить задачу.

При таком подходе скучные не интересные задачи с «мертвой душой» становятся творческими.

Литература

1. <http://www.centeroko.ru/pisa12>

В.А. Халецкий

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь
e-mail: vitali.khaletski@gmail.com*

Задачи прикладного содержания в преподавании химии студентам инженерных специальностей вузов

Решение задач является важной составной частью процесса обучения химии. В процессе решения задач происходит формирование навыков самостоятельной работы, развиваются познавательная активность и творческие способности личности. Для умения решать химические задачи требуется систематическая деятельность по овладению стандартными алгоритмами решения базовых типовых заданий, а также логикой и методикой выделения стандартных элементов в комплексных и усложнённых задачах. Однако, химические задачи могут выполнять ещё одну важную функцию особенно значимую при обучении химии студентов инженерных специальностей вузов. Эта функция заключается в том, что задачи могут выступать в качестве источника информации, практически значимой в будущей профессиональной деятельности студентов. Кроме того,

задачи могут моделировать реальные производственные ситуации, когда информация, полученная в ходе их решения, служит обоснованием для конкретных действий будущего инженера. Такие химические задачи с прикладным содержанием в последние годы прочно завоёвывают своё место в инженерном образовании.

В течение последних 10 лет автором было апробировано решение прикладных задач при подготовке студентов инженерных специальностей в Брестском государственном техническом университете. В этом случае задачи являются составной частью методического обеспечения дисциплины «Общая химия», которая преподаётся на первом курсе. Студентам предлагаются задачи, которые можно разделить на несколько уровней.

Во-первых, это традиционные типовые задания (например, расчет термодинамических функций для химической реакции, взаимный перевод молярной концентрации и процентного содержания растворов и т.д.). При разработке таких заданий широко используется принцип фасетности для того, чтобы каждый студент в группе получил своё индивидуальное задание. Основной целью решения таких заданий является выработка у студентов базовых алгоритмов и общих подходов.

Во-вторых, студентам предлагаются усложненные задачи, требующие помимо владения алгоритмическими навыками еще и способности к анализу текста задачи для понимания её химической сущности.

В-третьих, это собственно прикладные задачи, содержание которых зависит от специальности студентов. Автором был разработан и опубликован в методических указаниях банк задач, примеры которых приведены ниже:

– для специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», тема «Растворы»:

«Определите, какой объем 60%-ного раствора серной кислоты, имеющего плотность $1,497 \text{ г/см}^3$, и какой объем дистиллированной воды необходимо взять для приготовления 5 л электролита для свинцового сернокислотного автомобильного аккумулятора, представляющего собой раствор серной кислоты с плотностью $1,275 \text{ г/см}^3$ и массовой долей 36,78 %»;

– для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения», тема «Коррозия металлов»:

«Сплавы на основе магния обладают малой плотностью (1,5–1,8 г/см³), высокой ударопрочностью, способны поглощать энергию удара. При выплавке сплавов магния стараются максимально снизить содержание вредных примесей и, прежде всего, железа, никеля и меди в их составе. Объясните, какое влияние оказывают эти металлы на коррозионную стойкость магния. Запишите уравнения процессов коррозии гальванической пары магни-никель в кислой и нейтральной среде»;

– для специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов», тема «Электролиз»:

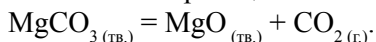
«Для очистки воды методом электрокоагуляции была изготовлена установка с алюминиевыми электродами. Через сутки непрерывной работы установки при силе тока 20 А масса анода уменьшилась на 250 г. Рассчитайте выход по току данной реакции. Предположите, почему он превышает 100 %»;

– для специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», тема «Растворы»:

«Наличие в воде, используемой в технологии бетонных работ растворимых сульфатов и хлоридов, приводит к неконтролируемому изменению сроков схватывания и твердения бетона, вызывает коррозию цементного камня и стальной арматуры в железобетоне. По этой причине содержание сульфат-ионов (SO₄²⁻) не должно превышать 2,7 г/л, а хлорид ионов (Cl⁻) – 1,2 г/л. Пригодна ли для изготовления бетона вода, содержащая 0,015 моль/л MgCl₂ и 0,020 моль/л MgSO₄»;

– для специальности 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций», тема «Химическая термодинамика»:

«Для получения магнезиального вяжущего материала – доломитового цемента – доломит обжигают при температуре 800° С. При этом протекает химическая реакция:

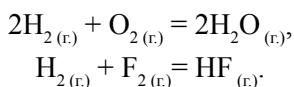


Рассчитайте изменение энергии Гиббса для данной реакции при температуре обжига. Какое количество теплоты необходимо затратить для разложения 1 кг карбоната магния?»

Студенты всегда с большим интересом решают подобные задания, которые воспринимаются очень позитивно и не вызывают психологического отторжения [1]. Ещё более интересной является инкорпорация подобных расчётных задач в лабораторный практикум. Например, при выполнении лабораторной работы по теме «Растворы» студенты, обучающиеся по специальности 1-37 01 06 «Технология эксплуатации автомобилей», рассчитывают и готовят состав двухкомпонентной охлаждающей жидкости на основе пропиленгликоля или глицерина с заданной температурой замерзания.

При конструировании задач прикладного содержания в них можно дополнительно включать и экологическую информацию. Например, студентам специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» при изучении темы «Химическая термодинамика» предлагается задача:

«В качестве жидкого ракетного топлива чаще всего используют смеси, в которых горючим является жидкий водород, а в роли окислителей выступают либо жидкий кислород, либо жидкий фтор. Процессы, которые происходят при горении жидкого топлива таких составов протекают по уравнениям:



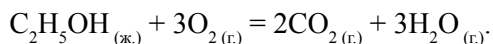
Рассчитайте массу жидкого топлива, состоящего из водорода и кислорода, необходимую для получения 1000 МДж энергии. Какую массу жидкого топлива, содержащего водород и фтор следует взять, чтобы при его горении выделилось такое же количество энергии? Оцените, топливо какого состава: водород-кислород или водород-фтор, является более предпочтительным с экологической точки зрения»? [2]

Решение такой задачи осуществляется на практических занятиях и требует не только умения проводить стехиометрические расчёты и расчет изменения энтальпии в ходе реакции, но и знаний экологических свойств веществ. После решения задачи завязывается дискуссия об экономической целесообразности использования топливных смесей различного состава, о поиске материала для хранения агрессивных химических соединений.

Далее студенты самостоятельно решают следующую задачу прикладного содержания:

«Применение этанола в автомобильном двигателе даже в виде добавки способствует более полному сгоранию топливной смеси и сокращает выбросы углекислого газа и летучих органических соединений.

Смеси, содержащие до 20% этанола, могут использоваться любым автомобильным двигателем. Более концентрированные смеси требуют внесения изменения в систему зажигания автомобиля. Сегодня компании, производящие автомобили, выпускают так называемые «гибридные» машины, способные работать и на бензине, и на смеси бензина и этанола. Сгорание этанола описывается реакцией:



Рассчитайте теплоту сгорания 1 кг этанола. Какое количество теплоты выделится при сжигании 1 л этого топлива ($\rho = 0,8065 \text{ г/см}^3$)» [2].

Решение задачи инициирует дискуссию о технических и экологических аспектах использования этанола в качестве топлива (создание системы АЗС, работающих с этанолом; этические вопросы использования сельского хозяйства для производства топлива вместо продуктов питания). В процессе беседы анализируется опыт Беларуси по получению топлива из рапсового масла.

Опыт показывает, что использование прикладных задач при подготовке студентов инженерных специальностей позволяет сделать химическое образование адресным, адаптированным к потребностям будущей профессии. Для решения задач с прикладным содержанием требуется не только владение базовыми алгоритмами, но и умение анализировать, привлекать знания в области смежных профильных дисциплин. Такие задачи развивают эрудицию и творческий потенциал студента, позволяют ему убедиться в востребованности химических знаний.

Литература

1. Халецкий В.А. Прикладные химические задачи в подготовке студентов педагогических и технических специальностей / В.А. Халецкий, Н.М. Голуб // *Ķīmijas Izglītība* – 2011: Starptautiskas zinātniski metodiskas konferences. Rakstu krājums, Rīga, 2011. 14–15. novembris / Latvijas Univer-

sitāte, Ķīmijas fakultāte, Ķīmijas didaktikas centrs. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2011. P. 273–278.

2. Халецкий В.А. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу «Химия» по теме «Химическая термодинамика» для студентов технических специал. Брест: БрГТУ, 2012. 34 с.

А.В. Хаданович, В.Г. Свириденко

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»
г. Гомель, Республика Беларусь
e-mail: hadanovich@gsu.by*

Особенности проектной деятельности при изучении химии на биологическом факультете

Проектные виды деятельности имеют общие черты с исследовательской работой. К ним относят: результаты проектной и исследовательской деятельности, имеющие конкретную практическую ценность и предназначенные для общественного пользования; их структура включает следующие общие компоненты: актуальности работ; целеполагание, формулировка задач, которые следует решить; выбор средств и методов, адекватных поставленным целям; планирование, определение последовательности и сроков этапов работы; собственно проведение проектных работ; оформление результатов работ в пригодном для использования виде; требование высокой компетентности разработчиков проектов в выбранной сфере, их творческой активности, собранности, аккуратности, целеустремленности, высокой мотивации [1].

Основные этапы проектной деятельности студентов включают: выбор сферы деятельности на основе ее актуальности; формулировку замысла проекта: предварительное описание продукта проектных работ, его соответствия условиям использования; формулировку целей деятельности; выполнение замысла проекта; интерпретация целей на языке задач; получение конкретного продукта проектных работ; выбор методологического инструментария; проведение проектных работ (реализация проектных работ

в соответствии с замыслом, поставленными задачами, с использованием выбранного инструментария – получение конкретного продукта); заключительный этап разработок (оценка соответствия всех свойств продукта замыслу проекта, подготовка и разработка рекомендаций и инструкций к дальнейшему применению, проверка возможностей и собственно практическое использование полученного продукта) [2].

В силу специфики биологического факультета в рамках специализации «Биохимия» выбор рекомендуемых студентам объектов проектной деятельности складывается из природных объектов вод (поверхностных, питьевых, сточных, подземных, минеральных, высокоминерализованных); растительного материала (растений естественных фитоценозов, культурных, сорных, лекарственных, плодовоовощных, ягодных); почв (различных по агрохимическому составу, содержанию отдельных неорганических элементов, различных органических соединений); воздуха; минеральных удобрений (макро- и микроудобрения); полимерных изделий, содержащих неорганические добавки. Перечисленные объекты студенты могут рассматривать в каждом районе, городе, поселке Гомельского региона. При выполнении курсовых заданий студенты третьего и четвертого курсов используют теоретические знания по вопросам фундаментальных дисциплин (кинетика и термодинамика химических процессов в биологических системах; теория окислительно-восстановительных реакций и комплексообразования; теория качественного и количественного анализа; физико-химические методы анализа; математическая статистика в биологии и другие). Примерная тематика курсовых работ с учетом выбора объектов: «Изучение кинетики выделения рубидия из рассолов с помощью гексацианоферрата (II) калия-железа», «Загрязнение донных отложений водоемов г. Гомеля, испытывающих различную антропогенную нагрузку»; «Оценка эффективности сельскохозяйственных констрмер на загрязненных территориях»; «Выделение групп элементов из природных рассолов»; «Определение биохимического состава крови в норме и патологии»; «Особенности поглощения ионов свинца (II) в системе почва – растение»; «Исследование влияния сопутствующих

катионов на процессы гидроксокомплексообразования ионов Ni^{2+} - NO_3^- - Cl^- - Me^{n+} - H_2O » и др.

Работа с проектами является движущей силой образовательного процесса, однако реализация такого обучения студентов невозможна без самостоятельной работы, без знания о ее формах, алгоритмах их применения. В результате проведения самостоятельной исследовательской работы у студентов формируются: способность к сравнению, анализу и обобщению информационного материала; выработка собственного отношения к содержанию информации; владение ценностно-оценочным отношением к результату и процессу исследовательской деятельности; развитие проективных, конструктивных, организационных, коммуникативных умений; развитие навыков рефлексии и саморегуляции; владение методологией исследования [3].

Актуальными являются вопросы исследования количественного определения неорганических токсикантов в хозяйственно-бытовых сточных водах. Целью данных проектов служит анализ физико-химических показателей хозяйственно-бытовых сточных вод (рН, БПК, взвешенные вещества, прозрачность); определение содержания нитрат- и нитрит-анионов, катионов железа в хозяйственно-бытовых сточных водах; нахождение оптимального способа определения ионов железа в хозяйственно-бытовых сточных водах; обоснование возможности влияния содержания взвешенных частиц на величину БПК, изменения содержания нитрат- от содержания нитрит-ионов водах. В ходе исследований прослеживается динамика изменения содержания нитратов и нитритов в период трех лет в сточной воде до и после прохождения биологической очистки и состояния поверхностных вод рек, принимающих хозяйственно-бытовые стоки. Экспериментальные результаты показали, что превышений ПДК не зарегистрировано ни по одному из показателей. Обосновано применение определенного метода количественного содержания исследуемых ионов. Результаты курсовых и дипломных проектов обязательно апробируются на различных конференциях регионального и международного значения, публикуются в научных журналах и сборниках.

При использовании проектной деятельности в процессе подготовки студентов к самообразованию возникает ряд трудностей, что требует от научных руководителей больше времени, чем традиционно спланированное обучение, необходимы дополнительные консультации, предварительная подготовка для выполнения этапа эксперимента. Однако преодоление таких препятствий нами рассматриваются как среда, вызывающая к жизни потребности студентов к самопознанию, самоизменению, саморазвитию.

Результаты показали, что характер предложенных форм проектной деятельности на кафедре способствует росту уровня подготовки будущих учителей к самообразованию. Преодоление инерции традиционных методов обучения представляет одну из самых серьезных трудностей в связи с введением новых технологий. Исследования научных сотрудников нашей кафедры показали, что обеспечение успеха новых технологий зависит от осознания вузовским преподавателем своей новой роли и ответственности за результат деятельности.

Литература

1. Габриелян Д.С. Теория и методика обучения химии. М.: Академия, 2009. 384 с.

2. Жильцова О.А., Самоненко Ю.А. Усиление методологического компонента естественнонаучных знаний, как необходимое условие организации исследовательской деятельности учащихся // Вестник МГУ им. М.В. Ломоносова. Серия «Педагогическое образования» № 1. 2006. С. 73–84.

3. Савицкая Т.А., Валув Д.С., Черепенников М.Б. Использование различных форм самостоятельной работы студентов на лабораторном практикуме по коллоидной химии // Свиридовские чтения: сб. ст.; редкол.: Т.Н. Воробьева [и др.]. Минск: БГУ. 2005. Вып. 2. С. 2.

Ф.Д. Халикова, К.А. Киршина

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра химического образования,
г. Казань, Россия
e-mail: fidaliya.halikova@mail.ru*

Проектирование процесса обучения будущих учителей на основе метода проектов в области химического образования

При реализации индивидуального учебного плана используется проектный метод обучения [2] как социальный проект, цель которого создание оптимальной организации коллективных отношений, с учётом объективных условий и жизнедеятельности различных социальных групп на определённый отрезок времени. При этом школа и высшее учебное заведение призваны создать условия для развития способностей и познавательных интересов обучающихся, процессуальных умений и навыков самообразования, способствовать их профессиональному самоопределению и социальной адаптации. Существенная роль в решении этой задачи принадлежит химическому образованию, основной целью которого является подготовка подрастающего поколения к преобразовательной деятельности с использованием знаний из различных областей химии. Опыт участия школ в проектировании процесса обучения на основе метода проектов в области химического образования показал, что такое сотрудничество учреждений высшего и общего среднего образования взаимовыгодно. В результате взаимодействия повышается квалификация учителей и преподавателей высшей школы, учебный процесс обеспечивается новыми методическими и дидактическими разработками, возрастает качество подготовки школьников и студентов.

Включение учащихся и студентов в этот вид деятельности создает мощный потенциал для их собственного профессионального роста и совершенствования, так как они приобретают новые знания и умения, учатся их интегрировать и использовать в практической деятельности. При этом возрастает их мотивация к учению,

повышается качество проектов. Например, конкурсы проектов повысили интерес к естественнонаучному профилю.

Проектный подход используется также при выполнении курсовых работ на старших курсах, где студенты разрабатывают более сложные проекты, в которых используются знания и умения из различных дисциплин. У будущих специалистов по химическому профилю формируется мотивированное стремление к непрерывному профессиональному самосовершенствованию и способность к системному действию в профессиональной ситуации, развивается умение находить нестандартные решения профессиональных задач и осуществлять рефлексию своей деятельности [1].

Действительно, отличительной чертой взаимодействия школ и учреждений высшего профессионального образования является то, что оно основано на равном положении этих учреждений в системе относительно друг друга и на многообразии горизонтальных, то есть неиерархических связей. По этим связям между учреждениями происходит обмен ресурсами, информацией и перемещение учащихся. Каждое учреждение при этом получает доступ ко всем объединенным ресурсам (интеллектуальным и материальным) и тем самым усиливает собственные возможности. Поэтому интеграция двух различных образовательных пространств позволяет создавать непрерывную систему образования, обеспечить преемственность между общим профессиональным образованием, более эффективно подготовить выпускников общеобразовательной школы к освоению программ высшей профессиональной школы, дать возможность каждому выпускнику вуза качественно реализовать освоенные знания и умения в профессиональной деятельности.

В условиях постоянного обновления естественнонаучных знаний, развития техники и химической промышленности важнейшим условием эффективного решения задачи построения системы непрерывного естественнонаучного образования – является обеспечение преемственности ее ступеней. В настоящее время общее образование рассматривается как сквозная линия всей системы непрерывного образования и как ступень, предшествующая

профессиональной подготовке. Одновременно стали переосмысливаться сущность и функции профессионального образования, которое представляет собой сквозную линию, проходящую через всю жизнь человека. Переход к непрерывному образованию повлечет за собой изменение в традиционной методической системе обучения в школе и вузе.

Прежде всего, увеличивается продолжительность и усиливается значимость этапов самообразования в общей системе обучения. В этих условиях особое значение приобретают проективные технологии обучения. Для обеспечения преемственности обучения необходимо осуществлять формирование общеучебных, общепознавательных, общехимических умений и навыков на всех этапах образования на основе проектировочной деятельности.

При подобной организации учебного процесса в непрерывной образовательной системе «школа-вуз» учащиеся в профильной школе получают базовую естественнонаучную подготовку, которая является необходимой для формирования научного мировоззрения и подготовки к проектной деятельности в вузе. При этом взаимодействие этих образовательных учреждений будет эффективно только тогда, когда обучение будет базироваться на деятельностных, проективных технологиях, которые предусматривают не только накопление знаний, умений, но и непрерывное формирование механизма самоорганизации и самореализации обучающихся.

Литература

1. Гильманшина С.И., Камасина А.Р. Технология проектного обучения химии: формирование компетенций // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. трудов. СПб.: Политех. ун-т, 2012. С. 198–200.
2. Гильманшина С.И., Камасина А.Р. Формирование у студентов ценностно-смысловой компетенции на основе проектного обучения химии // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2013. №1. С. 78–81.

Расчёт электродвижущей силы окислительно-восстановительных реакций

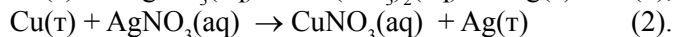
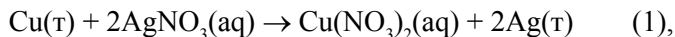
В химии важное место занимают окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Но изучение ОВР в курсе химии ограничивается только использованием ряда активности металлов, метода электронного или электронно-ионного баланса, уравниванием и написанием реакций [3, 6].

В ОВР для определения более активного металла используются стандартные потенциалы (ряд напряжений металлов). Но стандартные потенциалы не является универсальным и их как характеристику можно использовать только в двух случаях [7]: а) в реакциях металлов с гидратированными ионами водорода; б) в реакциях металлов с ионами других металлов (когда концентрация ионов 1 моль/л).

При изучении ОВР можно использовать стандартные потенциалы для расчёта электродвижущей силы (эдс) ОВР, применяя формулу: $E^0 = \varphi^0_{\text{окис}} - \varphi^0_{\text{восст}}$

Пример 1. Напишите реакцию вытеснения, когда медь погружена в раствор нитрата серебра, укажите валентность металла в образовавшейся соли.

Решение. Пишем реакции вытеснения:



Находим стандартные потенциалы металлов:

$$\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{В}; \quad \varphi^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ В};$$

$$\varphi^0(\text{Cu}^+/\text{Cu}) = +0,52 \text{ В [1]}.$$

Подсчитываем ЭДС реакций вытеснения:

$$E^0_1 = \varphi^0_{\text{окис}} - \varphi^0_{\text{восст}} = \varphi^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - \varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,80 \text{ В} - (+0,34 \text{ В}) = +0,46\text{В}$$

$$E_2^0 = \varphi_{\text{окис}}^0 - \varphi_{\text{восст}}^0 = \varphi^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - \varphi^0(\text{Cu}^+/\text{Cu}) = \\ = +0,80 \text{ В} - (+0,52 \text{ В}) = +0,28 \text{ В}$$

Так как $E_1^0 > E_2^0$, делаем вывод, что образуется нитрат меди (II) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

Численные значения ЭДС окислительно-восстановительных реакций в стандартных условиях (STP) представлены в [5]. Но в ОВР, например в процессе растворения металлов в кислотах, меняется концентрация кислот и температура. Скорость реакции определяется и трудностью зарождения в растворе газовой фазы, а также растворимостью выделяющихся газов [2].

Так как реальные условия от стандартных условий отличаются многими факторами (например, температурой и рН среды, концентрациями водорода и кислорода в среде и т.д.), влияющими на значение потенциала [9], для подсчёта эдс ОВР (например, растворение металлов в кислотах) на кафедре общей химии Каунасского технологического университета предлагается использовать стационарные (коррозионные) потенциалы металлов (таблица 1). Тогда формула $E^0 = \varphi_{\text{окис}}^0 - \varphi_{\text{восст}}^0$ трансформируется: $E \cong \varphi_{\text{окис}}^{\text{pH}} - \varphi_{\text{восст}}^{\text{pH}}$. Целенаправленность ее применения иллюстрируется примером 2.

Таблица 1

Потенциалы металлов в разных электролитах [10]

Электрод	$\varphi^0, \text{ В};$ $[\text{M}^{n+}] = 1 \text{ моль/л}$	Раствор не имеет ионов металла		
		нейтральный, В	кислый, В	щелочной, В
1	2	3	4	5
Li^+	-3,00			
Ca^{2+}	-2,87			
Na^+	-2,71			
Mg^{2+}	-2,37	-1,40	-1,57	-1,14
Al^{3+}	-1,66	-0,57	-0,50	-1,38
Mn^{2+}	-1,18	-1,00	-0,88	-0,72
Zn^{2+}	-0,76	-0,78	-0,84	-1,13
Cr^{3+}/Cr	-0,74	-0,08	+0,05	-0,20
Fe^{2+}/Fe	-0,44	-0,42	-0,32	-0,10
Cd^{2+}/Cd	-0,40	-0,53	-0,51	-0,50
Co^{2+}/Co	-0,27	-0,14	-0,16	-0,09
Ni^{2+}/Ni	-0,25	-0,01	-0,03	-0,04

1	2	3	4	5
Sn ²⁺ /Sn	-0,14	-0,21	-0,25	-0,84
Pb ²⁺ /Pb	-0,13	-0,29	-0,23	-0,51
Fe ³⁺ /Fe	-0,04			
2H ⁺ /H ₂	0,00			
Sb ³⁺ /Sb	+0,20	-0,06	+0,19	-0,51
Bi ³⁺ /Bi	+0,23	-0,02	+0,17	-0,46
Cu ²⁺ /Cu	+0,34	+0,06	+0,15	+0,03
Hg ²⁺ /Hg	+0,78	+0,30	+0,33	+0,16
Ag ⁺ /Ag	+0,80	+0,23	+0,28	+0,25

Пример 2. Пользуясь потенциалами ОВР, вычислите ЭДС реакции растворения меди в концентрированной серной кислоте.

Решение



Стандартные условия

Реальные условия

$$\varphi^0_{\text{окис}} = \varphi^0(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = +0,178 \text{ В} \quad [1]$$

$$\varphi^{\text{pH}}_{\text{окис}} \cong \varphi^0_{\text{окис}} = \varphi^0(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = +0,178 \text{ В} \quad [1]$$

$$\varphi^0_{\text{восст}} = \varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ В}$$

$$\varphi^{\text{pH}<7}_{\text{восст}} = \varphi^{\text{pH}<7}_{\text{Cu}} = +0,15 \text{ В}$$

$$E^0 = \varphi^0_{\text{окис}} - \varphi^0_{\text{восст}} = +0,178 - (+0,34) = -0,162 \text{ В}$$

$$E \cong \varphi^{\text{pH}}_{\text{окис}} - \varphi^{\text{pH}}_{\text{восст}} \cong +0,178 - (+0,15) \cong 0,028 \text{ В}$$

Вывод: в стандартных условиях реакция не может протекать. Для того, чтобы реакция проходила, рекомендуется [5] пробирку с конц. серной кислотой сильно подогреть.

Вывод: в реальных условиях реакция протекает. Чтобы лучше протекала реакция растворения, пробирку с кислотой нужно не сильно подогреть.

В химии немаловажное значение имеет практическая тема «Коррозия металлов», для изучения которой очень полезна статья [4]. Но нельзя согласиться с авторами этой статьи, которые в представленных примерах коррозионных процессов в гальванопаре используют стандартные потенциалы. Стандартные потенциалы (ряд активности металлов) полезны для изучения коррозионных процессов, но они дают только общую картину, так как не оценивают влияние коррозионной среды (кислотности, концентрации кислорода, загрязнений электролита) на активность (потенциал) металлов. При этом использование стандартных потенциалов

в большинстве случаев нельзя предсказать какой металл в коррозионном гальваническом элементе будет анодом и точно подсчитать их ЭДС (например, гальванопары Sn/Fe в щелочном растворе и Zn/Al в кислом и нейтральном растворах, где в первом примере Sn является анодом, а во втором анод – Zn).

Для расчёта ЭДС ОВР, протекающих в гальванических элементах, предложена формула $E_{ГЭ}^0 = \varphi_{\text{катод}}^0 - \varphi_{\text{анод}}^0$ [8]. Последняя формула предназначается только для расчёта ЭДС гальванических элементов типа Даниэля – Якоби.

Для понимания сущности коррозионных процессов стандартные потенциалы не могут быть использованы в силу двух причин:

1) часто поверхность металлов быстро покрывается пленкой оксидов или гидроксидов, которая уменьшает активность металла и в некоторой степени защищает металл. Это влияет на значение потенциала.

2) концентрация (активность) ионов металла в коррозионном растворе значительно меньше, чем 1 моль/л, что тоже изменяет величину потенциала металла.

Основываясь на вышесказанном, для коррозионных гальванических элементов (элементов Вольта) в Каунасском технологическом университете предложена модифицированная формула:

$E \cong \varphi_{\text{катод}}^{\text{pH}} - \varphi_{\text{анод}}^{\text{pH}}$, которая точнее и реальнее позволяет подсчитать ЭДС коррозионных гальванических элементов [10].

Поэтому для подсчёта ЭДС ОВР, протекающих при коррозии, предлагается пользоваться стационарными потенциалами (таблица 1).

Литература

1. Добош Д. Электрохимические константы: справочник для электрохимиков. М.: Мир, 1980. 365 с.

2. Неорганическая химия: В 3 т. / под ред. Ю.Д. Третьякова. Т. 2: Химия переходных металлов: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Дроздов, В.П. Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов. М.: Академия, 2004. 368 с.

3. Постников А.Ю. Об использовании метода полуреакций // Химия в школе. 2011. № 10. С. 48.

4. Строкатов С.Ф., Лаврикова И.В., Андросюк Е.Р. Коррозия металлов: теория и практика // Химия в школе. 2011. № 1. С. 50.

5. Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами / Р.А. Лидин, Е.В. Савинкина, Н.С. Рукк, Л.Ю. Аликперова. М.: БИНОМ. 2010. 230 с.

6. Турчен Д.Н. Наш подход к определению коэффициентов в уравнениях ОВР // Химия в школе. 2012. № 2. С. 42.

7. Шелинский Г.И., Юрова Н.М. Химия 11 класс. СПб: Книжный-Мир, 2005. 240 с.

8. Sanger M. Ф., Greenbowe Т. Ф. An Analysis of College Chemistry Textbooks As Sources of Misconceptions and Errors in Electrochemistry // Journal of chemical Education. 1999. Vol. 76. № 6. P. 853.

9. Stransbury E. E., Buchanan R. A. Fundamentals of electrochemical corrosion. ASM International, 2000. 489 p.

10. Sulcius A. Interpretation of voltaic cells in chemistry education // Journal Science Education. 2008. Vol. 9. № 2. P. 114.

Н.Г. Щавелева

*Казанский федеральный университет,
кафедра химического образования,
МБОУ «СОШ № 119», Авиастроительного района,
г. Казань, Россия
e-mail: shavel-ok@mail.ru*

Гендерный аспект обучения в период античности

Исследуя фрагменты философских и литературных произведений, которые дошли до нашего времени можно предположить, что для античности было характерно восприятие мира от низшего к высшему. На вершине этого находились боги, потом шли люди, животные и растения. Например, никогда, мужчины и женщины, дети и взрослые – не считались равными. И неважно, какое было положение у них в обществе. В период античности, у мужчин и женщин были разные ценности, которые мотивировались их «различной природой».

Если говорить об античном периоде гендерных исследований, обычно называют имена Платона и Аристотеля. Современный исследователь М. Финлей пишет, что в античной культуре «женщины считались низшими по природе и потому их функции ограничива-

лись производством потомства и исполнением домашних обязанностей, и... значимые социальные отношения и сильные личные привязанности искали и находили среди мужчин» [1]. Знаменитый афинский оратор Демосфен (ок. 384 – 322 г. до н.э.) говорил об отношении полов так: «любовниц мы содержим ради удовольствия, наложниц для ежедневной заботы о нас, а жен – чтобы они вынашивали нам законных детей и были верными стражами наших домашних очагов».

Платон Афинский стоял на позициях общего обучения. Он считал, что общественное воспитание детей может быть положено как на мужчин, так и на женщин. Хотя природа женщины другая, чем у мужчины, она не влияет на способность женщины исполнять любые обязанности. Женщины, в зависимости от их способностей, могут быть философами и даже воинами. Платон подошел к идее равноправия полов. Противоречие заключается в том, что он считал их равноправными, в то же время презирая женщин.

О классическом понимании пола рассуждал один из крупнейших философов Греции Аристотель (384–322 гг. до н.э.): мужчина и женщина, так же, как раб и свободный, имеют разную природу и не могут быть равны. В процессе зачатия, считал Аристотель, мужчина дает ребенку «форму», т.е. душу, а женщина – только «материю», т.е. тело. Так как душа по своей природе лучше и божественнее тела, правильно, чтобы женское и мужское были отделены друг от друга – только этим можно объяснить существование двух различных полов. По мнению Аристотеля, женщина фактически не участвует в рождении ребенка: «женщина есть как бы бесплодный мужчина».

Аристотель придерживался идеи отдельного обучения мальчиков и девочек. Философ считал, что мужчина и женщина имеют разную природу, и не могут быть равными, поэтому должны иметь разные знания и умения. Каждый из них выполняет свои «естественные» обязанности, не вмешиваясь в дела друг друга. Низменность полов обусловлена рождением детей, поэтому назначение женщины воссоздавать потомство (первичное) и вести домохозяйство (вторичное).

Из данной концепции вытекало, что существование полов – случайность, не имеющая законного места в структуре мирозда-

ния. Мужчина является нормой, женщина – отклонением, «женственность следует рассматривать как некий природный недостаток». Таким образом, согласно позиции Аристотеля, которая господствовала во всем античном мире, единственный смысл разделения полов заключается в рождении детей, а единственное назначение женщины – в вынашивании потомства. Она также ведет хозяйство, но эта функция уже вторична и проистекает из того, что люди живут семьей.

Рассуждая о роли мужчины и женщины в обществе, Аристотель приходит к выводу, что мужчина всегда главнее, а женщина находится в его подчинении. И мужчина, и женщина обладают определенными нравственными качествами, но в силу разной природы им присущи разные добродетели: для женщины, например, молчание – добродетель, для мужчины – нет. Столь же различны функции мужчины и женщины в семье: у каждого имеются свои обязанности, которые они должны выполнять, чтобы жить в гармонии друг с другом [2].

Отношение к трудности вопроса пола выдающегося философа Платона (427–347 гг. до н.э.) было рассмотрено в диалоге «Пир». В нём философ говорил о легенде, что люди давно состояли из двух половинок, и у них было по две головы и по восемь конечностей. Эти люди делились не на два пола, а на три. Третьим полом были так называемые андрогины, которые объединяли мужское и женское начала. В то время люди были настолько сильны и уверены в себе, что бросили вызов богам, за это Зевс повелел разорвать каждого на две половины, которые с тех пор ищут друг друга и стремятся к соединению. Платон впервые высказал мысль, что любовь – «жажда целостности и стремление к ней» [3]. Мысль о «разделении» когда-то целого человека на два пола перешла со временем в средневековую теологию и философию. В диалоге «Тимей» Платон говорит о понимании смысла переселения душ, философ утверждает, что «души трусливых и бесчестных мужчин после смерти переходят в женщин».

Опираясь на трактат «Государство», Платона называют «первым античным феминистом». В идеальном городе-государстве, придуманном Платоном, все живущие в это городе действуют

только во имя общего блага. Поэтому здесь нет ни частной собственности, ни семьи (по крайней мере, у представителей высшего сословия), ни отдельных домашних хозяйств. По мнению философа, женщины освободились от ведения домашнего хозяйства, и теперь они могут так же, как и мужчины заниматься государственными делами. Даже то, что природа женщины отличается от природы мужчины, и никак не влияет на способности выполнять любые обязанности так же идеально, как и мужчина. «...Одинаковые природные свойства, – пишет Платон, – встречаются в живых существах того и другого пола, и по своей природе как женщина, так и мужчина могут принимать участие во всех делах» [4]. Женщины, обладающие определенными качествами вполне могут справляться с мужской работой. Подводя итог вышесказанному, отметим то, что Платон очень близко приблизился к вопросу о «равноправии» полов. Однако не следует преувеличивать его «феминизм». Из его диалогов («Пир», «Тимей») можно сделать вывод, что он придерживался традиционной античной точки зрения о неравенстве между мужчиной и женщиной.

В дальнейшем при разработке воспитательных и образовательных концепций отношение мыслителей к проблематике пола постепенно переместилось со сферы философии в сферу общественных отношений и образования. Исследования в области гендерного подхода в образовании планируются продолжить.

Литература

1. Костикова И.В. Введение в гендерные исследования. М., 2005. 235 с.
2. Аристотель. О возникновении животных. М., 1940.
3. Платон. Пир // Собр. соч.: В 4 т. М., 1993. Т. 2. С. 101
4. Платон. Государство // Собр. соч.: В 4 т. М., 1994. Т. 3. С. 229, 230.

СОДЕРЖАНИЕ

Гильманшина С.И., Ямбушев Ф.Д. (г. Казань, Россия) Становление и развитие кафедры химического образования	9
---	---

ИННОВАЦИИ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В ШКОЛЕ

Акбарова М.М., Расулов С.А. (г. Душанбе, Республика Таджикистан) Особенности использования исторического материала по «бытовой химии» в школьном курсе химии	10
Амреева М.Д., Матвеева Э.Ф. (г. Астрахань, Россия) Формирование мета-предметных умений в ходе изучения химии основной школы	14
Ахметов М.А. (г. Ульяновск, Россия) Методика формирования понятия «уравнение химической реакции»	18
Бахтиярова Ю.В., Миннуллин Р.Р. (г. Казань, Россия) Реализация межпредметных связей химия – география в проектной деятельности	20
Бахтиярова Ю.В., Миннуллин Р.Р., Гиниятова А.Р. (г. Казань, Россия) Программа подготовки к школьному этапу олимпиады по химии: 8 класс	22
Бахтиярова Ю.В., Сиразиева Е.В., Рахманова А.Р., Гиниятова А.Р. (г. Казань, Россия) Химический эксперимент – средство обучения химии	26
Белан Н.А. (г. Омск, Россия) Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	31
Белевцова Е.А., Демидова Е.Д., Рыжова О.Н. (г. Москва, Россия) Математическая подготовленность абитуриентов химического факультета МГУ и успешность их обучения в университете	34
Валиуллин Д.Л., Космодемьянская С.С. (г. Казань, Россия) Структура и возможность работы по разным методическим рекомендациям при подготовке к ЕГЭ по химии: обобщение опыта	38

Волкова С.А. (г. Москва), Пустовит С.О. (г. Калуга, Россия) Проектная деятельность школьников по химии как фактор обеспечения преемственности основного и дополнительного образования	42
Галяутдинова Р.И., Космодемьянская С.С. (г. Казань, Россия) Применение элементов игровых технологий при обучении химии в лицее	46
Гамова А.Д., Космодемьянская С.С. (г. Казань, Россия) Особенности преподавания органической химии в классе математического профиля для лицеистов	49
Гараева А.И. (г. Казань, Россия) Интерактивное обучение химии в школе	52
Гатина Г.Р., Космодемьянская С.С. (г. Казань, Россия) Изучение готовности учащихся школы к формированию практической компетентности по химии	53
Габдуллина Г.Т., Низамов И.С. (г. Казань, Россия) Опыт проведения лабораторно-практических занятий при изучении дисциплины «Естествознание. Химия с элементами экологии»	56
Голуб Е.Е., Поносова Е.А., Козьминых В.О. (г. Пермь, Россия) Организация проектной деятельности учащихся младших классов	58
Дубровская Н.Л. (г. Казань, Россия) Развитие общеучебных умений и индивидуальных качеств учащихся – методологическая основа концепции государственных стандартов нового поколения	62
Жулькова Н.В. (г. Ульяновск, Россия) Использование ситуационных задач по химии для формирования умения учащихся работать с информацией	65
Зорова Е.Ю. (г. Димитровград), Ахметов М.А. (г. Ульяновск, Россия) Исследование познавательной активности учащихся при изучении химии в Интернете	69
Карнажитская Л.А., Литвинова Т.Н. (г. Краснодар, Россия) Основные дидактические функции ЦОР и средств ИКТ, применяемых в системе дополнительного химического образования	71

Киселева В.Т., Булатова С.Н., Сулаянц В.Р., Мкртычан А.А. (г. Астрахань, Россия) Использование экологической информации на уроках естественнонаучного цикла	76
Круглова И.И. (г. Вологда, Россия) Развитие познавательной активности одаренных школьников через систему исследовательских работ по химии	79
Кустова Т.П. (г. Иванова, Россия) Исследовательская работа школьников как важная составляющая профильной подготовки по химии	84
Линник В.Н. (г. Новополоцк, Республика Беларусь) Подготовка учеников общеобразовательных школ к олимпиадам по химии высокого уровня	85
Маннанова Л.Р. (Арский муниципальный район Татарстана, Россия) Инновационные технологии в преподавании химии.....	90
Мартыненко О.С., Ахметов М.А. (г. Ульяновск, Россия) Из опыта применения контекстных задач на уроках химии.....	94
Маслова Г.Д., Маслов И.Н. (г. Казань, Россия) Дополнительное образование как метод подготовки к ГИА и ЕГЭ	97
Моторыгина Н.С. (г. Казань, Россия) Роль школьного эксперимента в формировании естественнонаучных компетенций	100
Мухаметшина Т.Г. (г. Казань, Россия) Из опыта организации экспериментальной деятельности учащихся.....	103
Низамов И.Д. (г. Казань, Россия) Школьный химический эксперимент в системе проблемного обучения.....	105
Низамов И.С. (г. Казань, Россия) Научно-исследовательская работа школьников по фундаментальной химии в Казанском университете.....	107
Орлова С.И., Лисичкин Г.В. (г. Москва, Россия) Реальная картина остаточных знаний по школьному курсу химии у молодёжи	109
Расулов С.А., Абдурасулова Р.Т. (г. Душанбе, Республика Таджикистан) Активизация учащихся в процессе обучения химии.....	111
Реутова Д.С., Космодемьянская С.С. (г. Казань, Россия) Пропедевтические занятия по химии с элементами экологического воспитания для учащихся лицея	113

Романова О.Н. (г. Казань, Россия) Технология проблемного обучения как путь реализации федеральных государственных образовательных стандартов общего образования	116
Румянцев Б.В. (г. Москва, Россия) Формирование умения использовать значения физических величин в задачах классификации на уроках химии в средней школе.....	119
Сазонова Н., Сагитова Р.Н., Халикова Ф.Д., Давлетшина Л.Н. (г. Казань, Россия) Об использовании цифровой лабораторной техники при реализации ФГОС основного общего образования	125
Сабирзянова Г.Р., Гарифуллина Д.Р., Фасхетдинов Р.Ф., Низамов И.С. (г. Казань, Россия) Организация совместного обучения со стороны школы и вуза с привлечением школьников к работе в химической научно-исследовательской лаборатории .	126
Телешов С.В., Сурин А.С. (г. С-Петербург, Россия) К истокам методических инноваций (инновации в области методики обучения химии в средней школе в России второй половины XIX – первой половины XX в.).....	127
Трибунская Е.Ж., Богословская И.В. (г. Балаково, Россия) Инновации в процессе обучения и контроля знаний на уроках химии.....	137
Туманова Н.Ю. (г. Казань, Россия) Использование адаптивной технологии при решении задач на тему: «Вычисление количества вещества, массы или объема вещества, если одно из веществ дано в избытке».....	140
Туманова Н.Ю. (г. Казань, Россия) Использование адаптивной технологии в преподавании химии	145
Халикова Ф.Д. (г. Казань) «Портфолио» – индикатор успешности образовательных результатов обучающихся и профессиональной деятельности учителя в системе непрерывного химического образования.....	148
Халикова Ф.Д., Галимова Н.Р. (г. Казань, Россия) Практические занятия по анализу и синтезу на уроках химии ..	151
Шепелев М.В., Вашурин А.С., Лефедова О.В., Пуховская С.Г. (г.Иваново, Россия) Формирование и развитие химических способностей учащихся профильных классов в системе «школа – вуз»	154

Щукина Т.В. (*г. Казань, Россия*) Использование современных инновационных технологий при изучении химии..... 156

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- Александрова Е.В., Блюмина М.В., Хахина М.Ю.**
(*г. Ярославль, Россия*) Использование электронных учебных пособий для организации самостоятельной работы студентов с применением интерактивных методов обучения 159
- Амиров Р.Р., Журавлева Ю.И.** (*г. Казань, Россия*) Новый подход к проведению итогового контроля знаний студентов по дисциплине «Неорганическая химия» в условиях балльно-рейтинговой системы оценки знаний..... 163
- Андреева Г.Ю.** (*г. Липецк, Россия*) Использование системной характеристики вещества при составлении тестов 167
- Аникеева А.А.** (*г. Липецк, Россия*) Экологические аспекты применения и утилизации полимеров..... 170
- Анисимова О.С., Гаврилан Л.К.** (*г. Тирасполь, Республика Молдова*) Использование модульной технологии в преподавании курса «Безопасность химических производств» 173
- Белохвостов А.А., Аршанский Е.Я.** (*г. Витебск, Республика Беларусь*) Методическая подготовка учителя химии в свете основных направлений информатизации образования 177
- Бурлакова В.С., Гильманшина С.И.** (*г. Казань, Россия*) Кейс-метод в обучении химии 183
- Валиуллин Д.Л., Низамов И.С.** (*г. Казань, Россия*) Формирование экспериментальных навыков при проведении научно-исследовательской работы студентов по химии 185
- Василевская Е.И.** (*г. Минск, Республика Беларусь*) Организация лабораторного практикума по неорганической химии для студентов химического факультета Белорусского государственного университета..... 187
- Васильева П.Д., Хондяева Т.В., Макаренкова С.В.** (*г. Элиста, Россия*) Преемственность школы и вуза в решении проблемы формирования компетенций в обучении химии 192

Валитова Г.Ф. (г. Казань, Россия) Развитие высшего химического образования, ее взаимосвязь с социально-экономическими потребностями региона.....	195
Валитова Г.Ф. (г. Казань, Россия) Исторические предпосылки становления химического образования в Казанской губернии в дореволюционный период.....	202
Габдуллина Д.Р., Гильманшина С.И. (г. Казань, Россия) Развитие естественнонаучного образования в Татарстане (на примере методики преподавания химии в XX – начале XXI вв.)	209
Гребенников А.В. (г. Курск, Россия) Развитие профессиональная самоорганизация обучающихся в процессе изучения интегративных курсов естественнонаучного направления	215
Гребенникова Р.В. (г. Курск, Россия) Определение тяжелых металлов в съедобных грибах.....	217
Горбунова Л.Г. (г. Котлас, Россия) Инновации в системе диагностики результатов обучения химии в техническом университете	219
Голуб Е.Е., Кокшарова И., Козьминых В.О. (г. Пермь, Россия) Взаимодействие педагогических вузов с учреждениями среднего общего образования через совместную организацию проектной и исследовательской деятельности учащихся	224
Елисеев С.Ю. (г. Минск, Республика Беларусь) Резервы общей химии.....	230
Калиновский А.Е. (г. Казань, Россия) Формирование химических понятий у студентов с нарушением слуха	236
Космодемьянская С.С. (г. Казань, Россия) Подготовка студентов к работе учителя химии в сельской школе.....	240
Линник В.Н., Линник Л.И., Фонин.М.Ф. (г. Новополоцк, Республика Беларусь) Новые формы работы со студентами заочного отделения химико-технологической специальности по химическим дисциплинам	243
Муканова Р.Ж., Сиромеха Л.Н (г. Павлодар, Россия) Проектный подход к обучению химических дисциплин	248

Михалёнок С.Г., Ковальчук Т.А., Кузьменок Н.М. (г. Минск, Республика Беларусь) Внешняя обратная связь при компьютерном тестировании по химии как фактор совершенствования и индивидуализации образовательного процесса.....	251
Нугуманова Г.Ф., Гильманшина С.В. (г. Казань, Россия) Кейс-метод в формировании универсальных учебных действий при обучении химии и биологии.....	254
Низамов И.Д., Фазлыева М.Ф. (г. Казань, Россия) Тестирование – один из способов контроля знаний в балльно-рейтинговой системе.....	257
Расулов С.А., Абдурасулова Р.Т. (г. Душанбе, Республика Таджикистан) Проблемное обучение как средство повышения эффективности процесса.....	259
Романова С.М., Пономаренко О.И. (г. Алматы, Республика Казахстан) Этапы формирования информационной компетенции магистрантов при обучении курса «Теория и практика прикладной гидрохимии».....	263
Ступень Н.С. (г. Брест, Республика Беларусь) Интеграция учебной и научно-исследовательской работы студентов при изучении химических дисциплин.....	267
О.С. Сироткин.....	272
Сироткин О.С. (г. Казань, Россия) Традиционная методология преподавания химии: проблемы, недостатки и причины ее использования в XXI веке (обзор).....	272
Трухина М.Д. (г. Москва, Россия) Критерии создания информационных и коммуникационных технологий по химии.....	277
Тупикин Е.И. (г. Москва, Россия) Технология разработки контрольно-измерительных материалов диагностики выявления уровня достижений студентов в рамках компьютерного тестирования при дистанционном обучении.....	279
Турчен Д.Н. (г. С-Петербург, Россия) Новому поколению – новые задачи.....	282
Халецкий В.А. (г. Брест, Республика Беларусь) Задачи прикладного содержания в преподавании химии студентам инженерных специальностей вузов.....	287

Хаданович А.В., Свириденко В.Г. (<i>г. Гомель, Республика Беларусь</i>) Особенности проектной деятельности при изучении химии на биологическом факультете	292
Халикова Ф.Д., Киршина К.А. (<i>г. Казань, Россия</i>) Проектирование процесса обучения будущих учителей на основе метода проектов в области химического образования	296
Шульчус А. (<i>г. Каунас, Литва</i>) Расчет электродвижущей силы окислительно-восстановительных реакций	299
Щавелева Н.Г. (<i>г. Казань, Россия</i>) Гендерный аспект обучения в период античности	303

Для заметок

ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

**V Международная научно-практическая конференция,
г. Казань, 27–28 марта 2014 года**

Сборник научных и научно-методических трудов

Ответственный редактор *Гильманшина Сурия Ирековна*

Корректор *Г.Т. Гилязова*

Компьютерная верстка *А.И. Галиуллиной*

Дизайн обложки *М.А. Ахметова*

Подписано в печать 14.03.2014.

Бумага офсетная. Печать ризографическая
Формат 60x84^{1/16}. Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 18,4.
Уч.-изд. л. 14,6. Тираж 150 экз. Заказ 25/3.

Казанский университет

420008, г. Казань, ул. Профессора Нужина, 1/37
тел. (843) 233-73-59, 292-65-60