



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

ВИТЕБСК 2018



Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Центр развития химического образования
Кафедра химии

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Сборник научных статей

Под редакцией профессора Е.Я. Аршанского

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2018*

УДК 378.016:54(063)+373.5.016:54(063)

ББК 24р30я431+74.262.4я431

А43

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 3 от 28.02.2017 г.

Редколлегия:

И.М. Прищепа, доктор биологических наук, профессор (гл. ред.);
Е.Я. Аршанский, доктор педагогических наук, профессор (зам. гл. ред.);
А.А. Белохвостов, кандидат педагогических наук, доцент;
О.М. Балаева-Тихомирова, кандидат биологических наук, доцент;
Г.В. Разбоева, заведующий редакционно-издательским отделом

Рецензенты:

проректор по научной работе УО «БГПУ имени Максима Танка»,
доктор педагогических наук, профессор *А.В. Торхова*;
профессор кафедры неорганической химии БГУ,
доктор химических наук, профессор *Т.Н. Воробьева*

**А43 Актуальные проблемы химического образования
в средней и высшей школе : сборник научных статей / Витеб.
гос. ун-т ; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.] ; под ред.
проф. Е.Я. Аршанского. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова,
2018. – 342 с.**

ISBN 978-985-517-653-5.

Сборник составлен по результатам проведения III Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе», проходившей в учреждении образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова» 12–14 марта 2018 года.

В нем представлены научные статьи, отражающие результаты теоретических и экспериментальных исследований, а также практические разработки по проблемам теории и методики обучения, химического образования в средней и высшей школе. Сборник может быть использован научными работниками, аспирантами, магистрантами, преподавателями и студентами высших учебных заведений, учителями химии и другими специалистами системы образования.

УДК 378.016:54(063)+373.5.016:54(063)

ББК 24р30я431+74.262.4я431

ISBN 978-985-517-653-5

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2018

ПРОФИЛЬНЫЕ КЛАССЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ: ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Т.А. Автухова¹, М.Р. Курякова¹, А.А. Белохвостов²
Витебск, ¹ГУО «Средняя школа № 45 г. Витебска»,
Минск, ²Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка*

ГУО «Средняя школа № 45 г. Витебска» относительно молодое учреждение образования, она была открыта в 1996 году. При том она является одной из самых крупных школ в г. Витебске. В ней обучаются почти 2000 учащихся, трудятся более 200 человек, 140 из которых – учителя. Уже сегодня в школе сложились хорошие традиции олимпиадного движения. Учителя по праву гордятся победителями предметных олимпиад по обществоведению, информатике, белорусскому и немецкому языкам, и, конечно же, по химии. В школе функционируют ресурсные центры и филиалы кафедр Витебского государственного университета имени П.М. Машерова.

С 2002 года средняя школа № 45 непрерывно участвует в инновационных образовательных проектах. Именно тогда педагогический коллектив школы одним из первых в регионе начал активно внедрять в образовательную среду новейшие информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). За это Парк высоких технологий подарил школе компьютерный класс. Такая работа активно продолжается и в настоящее время. Сегодня школа участвует сразу в двух инновационных проектах: 1) областном инновационном «Использование электронных образовательных ресурсов для развития интеллектуальных умений на I ступени общего среднего образования»; 2) республиканском инновационном «Внедрение модели организации внеурочной проектной деятельности учащихся на I и II ступени общего и среднего образования с использованием среды программирования SCRATCH».

В настоящее время в Республике Беларусь уделяется большое внимание созданию профильных классов педагогической направленности, основной целью которых является профориентация учащихся на получение профессии учителя. По образному выражению профессора А. И. Жука, наличие педагогического класса является индикатором зрелости коллектива. В 2016 году в средней школе № 45 был организован профильный педагогический класс по двум направлениям – физико-математическому и химико-биологическому.

Практико-ориентированная направленность обучения в профильных классах педагогической направленности обеспечивается введением факультативного курса «Введение в педагогическую профессию» и изучением отдельных учебных предметов на повышенном уровне. Как правило, это те учебные предметы, учителями которых они планируют в будущем стать. Так, в педагогических классах химико-биологического направления учебные предметы «Химия» и «Биология» изучаются на повышенном уровне.

Особую значимость при организации образовательного процесса в педагогических классах имеют профессиональные пробы учащихся, реализуемые через пропедевтику предметно-методической подготовки учащихся. Именно она должна способствовать ориентации учащихся на получение профессии учителя химии и биологии (профориентационная функция), а также благоприятно отразиться на развитии самих учащихся, поскольку занятия методикой способствуют рациональности и упорядоченности мышления, развитию памяти и речи, познавательной самостоятельности, дисциплинированности, раскрытию творческого потенциала учащихся (общеобразовательная функция) [1].

Огромное значение при работе с учащимися педагогических классов приобретает реализация основных идей информатизации образования. Специфика методов научного познания требует широкого использования возможностей компьютера. Без применения компьютера нельзя представить и современные методы обучения химии. Компьютер стал принципиально новым средством, позволяющим сделать изучаемый материал более наглядным, моделировать сложные химические объекты и процессы, создать условия

для активного поиска химической информации, усовершенствовать методы контроля результатов обучения и др.[3].

Именно использование ИКТ позволяет реализовать инновационные формы и методы организации образовательного процесса. Совсем недавно учащиеся успешно завершили мультимедийный интернет-проект на тему «Учить химии – мое будущее ремесло» [2].

Данный проект был создан на программной платформе Moodle на сервере учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова» и доступен по адресу <http://school.vsu.by/>.

Проект содержал следующие рубрики (категории):

1. История создания педагогического класса.
2. ВГУ имени П.М. Машерова – наша опора и мечта (вуз является региональным центром подготовки педагогических кадров, который координирует работу педкласса).
3. Великие химики и их педагогическое наследие (учащиеся проанализировали и разместили на электронном ресурсе вклад ученых-химиков в методику обучения химии, представлены выдержки из данного мини-исследовательского проекта).
4. Наш учитель химии.
5. Учителя химии Школы будущего – какие же мы разные (учащиеся педкласса сами рассказывают о себе, своих увлечениях, мечтах).
6. Экскурсия по лаборатории методики обучения химии (в данном разделе представлен видеоролик, снятый учащимися педкласса совместно со студентами – будущими учителями химии).
7. Дидактический материал по химии своими руками (ученики пробуют сами создавать простейшие электронные дидактические материалы и затем учатся использовать их в педагогических пробах).
8. Фотогалерея «Пробуем объяснять химию» (фотографии мероприятий и педагогических проб учащихся педагогического класса).
9. Буду учителем химии! (Завершающий раздел, который также содержит видеоролик, снятый учащимися педкласса совместно со студентами).

Все разделы проекта подкреплены информацией, размещенной на сайте ВГУ имени П.М. Машерова, посредством гиперссылок.

Проект «Учить химии – мое будущее ремесло» участвовал в конкурсах «Наука ПРО» и «Будущие педагоги – о школе будущего», на которых получил диплом лауреата.

Использование ИКТ позволяет работать с учащимися в течение всего учебного года и даже дистанционно в рамках летней химической школы. Для этого был создан электронный образовательный ресурс (ЭОР), размещенный на программной платформе Moodle на сервере ВГУ имени П.М. Машерова, по адресу <http://school.vsu.by/>.

Предлагаемый ресурс содержит 12 тем по основным разделам программы учебного предмета «Химия». Такая структура содержания курса обусловлена тем, что период летних каникул включает 12 недель. Следовательно, каждая тема рассчитана на изучение в течение одной недели. Отметим, что и содержание каждой темы выкладывалось на сайте последовательно в строго обозначенный срок.

Содержание каждой темы структурировано в едином плане и включает следующие рубрики: 1) содержание раздела по программе для поступающих в вузы; 2) интерактивная лекция (лекции); 3) педагогическое задание; 4) тренировочный и 5) контрольный тесты.

Интерактивная лекция состоит из набора страниц в HTML формате, переход между которыми осуществляет сам учащийся. Страница может включать обобщенное теоретическое описание изучаемого материала, вопрос либо сочетание описания и вопроса. В случае завершения страницы вопросом учащийся должен правильно на него ответить, в противном случае ему будет предложено еще раз ознакомиться с необходимым теоретическим материалом. Каждый ответ оценивается определенным количеством баллов.

Педагогическое задание предполагает составление и решение расчетных и качественных задач, составление схем превращений веществ и написание уравнений химических реакций. Основой для выполнения педагогического задания выступает химическое содержание темы.

Тренировочный тест состоит из 30 тестовых заданий, которые случайным образом отбираются программой из банка вопросов. Таким образом, вариативность тестов очень велика. Особенность тренировочного тестового задания состоит в том, что каждое из них сопровождается ответом или разъяснением, которые появляются сразу же после отправки ответа учащимся.

Контрольный тест включает 30 тестовых заданий. На его выполнение отводится четко выставленное время – 40 минут. Программа переводит полученные результаты в 10-балльную оценочную шкалу.

В целом программа осуществляет комплексное оценивание результатов, полученных каждым учащимся по всем темам, и позволяет проводить статистическую обработку данных.

Учащиеся педагогического класса активно участвуют в целом ряде конференций и конкурсов, среди которых научно-практическая конференция «Эврика», конкурс «Моя дорога быть педагогом!» и др.

Несомненно, организация профильных классов педагогической направленности – дело нужное и очень правильное. Именно эти классы помогут привлечь на педагогические специальности таких учащихся, для которых профессия учителя станет делом всей жизни. Очень хочется думать, что именно таким педагогами станут те, кто придет нам на смену!

Список литературы

1. Аршанский, Е.Я. Методика обучения химии в классах педагогического профиля: монография / Е.Я. Аршанский. – М.: Прометей, 2007. – 224 с.
2. Белохвостов, А.А. Мультимедийные проекты по химии как средство профориентационной направленности учащихся педагогических классов / А.А. Белохвостов // Біялогія і хімія. – 2017. – № 7(55). – С. 9–12.
3. Белохвостов, А.А. Перспективы использования ИКТ при изучении химии на повышенном уровне в контексте методической подготовки будущего учителя химии / А.А. Белохвостов // Біялогія і хімія. – №5. – 2016. – С. 35–41.

УДК 372.854

УЧЕНИЧЕСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В УСЛОВИЯХ СОЧЕТАНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО И ТВОРЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ

*И.В. Аксенова,
Липецк, ГАУ ДПО Липецкой области
«Институт развития образования»*

Химическое образование является основой для научного миропонимания, обеспечивает знания основных методов изучения природы, научных теорий и закономерностей, формирует умения исследовать и объяснять явления природы и техники. Однако сокращение часов на изучение предмета «Химия» привело к проблемам формирования естественнонаучного мировоззрения обучающихся, исследовательской культуры школьников, а также к недостаточной степени реализации практико-ориентированной и экспериментальной составляющей общеобразовательной программы.

Проведенный анализ результатов государственной итоговой аттестации по химии на всероссийском и региональном уровнях за последние три года показывает, что темы, связанные, например, с правилами безопасной работы в школьной лаборатории, проблемами безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни, распознаванием веществ с помощью качественных реакций, проведением мыслительного или реального эксперимента, недостаточно изучены школьниками. У учеников слабо сформированы экспериментальные исследовательские умения для проведения опытов, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ, опытов по получению, собиранию и изучению свойств неорганических веществ. Это приводит к мысли, что в учебном процессе мало времени отводится учителем ученическому химическому эксперименту, педагог заменяет его демонстрационным или виртуальным. Однако только в ходе самостоятельного выполнения химического эксперимента ученик убеждается сущности и значении химических процессов, в целенаправленном их осуще-

ствлении и применении. Возрастает роль учителя в формировании экспериментальных исследовательских умений обучающихся на занятиях урочного и внеурочного времени, с сочетанием различных видов учебной познавательной деятельности: репродуктивной, эвристической и исследовательской.

Нами был определен необходимый перечень лабораторных, домашних, дополнительных опытов и практических работ на основе содержания и критериальной базы примерной образовательной программы основного и среднего общего образования по химии, где отражены планируемые результаты освоения образовательной программы, составляющие содержание блоков «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться».

Задания к химическому эксперименту могут быть выполнены учащимися по инструкциям в соответствии с сформированным у них уровнем познавательной деятельности. Система предложенных нами экспериментальных заданий способствует развитию учебных приемов познавательной деятельности школьников.

Методики составления инструкций к определенному ученическому эксперименту (лабораторные и домашние опыты, практические работы) являются авторскими[1], и они различны как по содержанию, так и уровню их выполнения. В каждом ученическом опыте обозначены цели работы и доступные в использовании оборудование и химические реактивы.

Методика составления инструкций к ученическому эксперименту (лабораторные и домашние опыты, практические работы) различна.

Для проведения *лабораторных опытов* предложен только один вариант инструкций с подробными разъяснениями и дополнительными заданиями эвристического характера. Для сильных учащихся, которые первыми успешно будут выполнять лабораторные опыты, нужно предлагать дополнительные задания из инструкций с целью дальнейшего развития познавательной активности школьников.

Инструкции для учащихся к выполнению *практических работ* предложены двух видов.

Инструкция 1 позволяет ученику выполнять задания на более высоком уровне сложности. Здесь включено сочетание отдельных репродуктивных учебных приемов с учебными приемами эвристической деятельности и некоторыми приемами исследовательской деятельности для развития познавательной самостоятельности ученика, достижения им поставленных целей. При выборе *инструкции 1* учащиеся должны выполнять практическую работу с большой долей самостоятельности. В этот вид инструкции мы включили дополнительные задания, развивающие познавательную активность школьников. Готовность к выполнению этих заданий позволяет ученику проводить саморефлексию и самоконтроль полученных знаний в новой ситуации.

В *инструкции 2* также предусмотрено сочетание репродуктивных и эвристических учебных приемов при их выполнении, но с большой долей подсказок и разъяснений. Этот вид инструкции рассчитан на менее подготовленных учащихся для самостоятельного выполнения ими практических работ и в дальнейшем достижения более высокого результата в своем развитии.

Школьники самостоятельно должны определить, по каким инструкциям им выполнять практическую работу. Все учащиеся, начиная ученический эксперимент, могут использовать *инструкцию 1*, но по мере необходимости обращаться к *инструкции 2* или только к ее некоторой части с целью уточнения. Критериями правильного выбора варианта инструкций будут служить понимание целей, содержания заданий и готовность учащихся к выполнению всей практической работы.

Инструкции для проведения домашнего эксперимента содержат подробное описание алгоритма действий ученика, способа оформления достигнутых результатов. Часто в инструкции предлагается школьникам ответить на поставленные вопросы с целью лучшего осмысления и запоминания учебных понятий, а также содержатся некоторые подсказки. В инструкции для проведения домашнего эксперимента включены задания творческого и развивающего характера. Таким образом, предусматривается опосредованное управление учителем познавательной активностью ученика.

В настоящее время в связи с реализацией ФГОС системно-деятельностного подхода в обучении проведение ученического химического эксперимента возможно на разных этапах урока, например, для создания проблемной ситуации (ученического затруднения) в начале

изучения новой темы занятия, в процессе самостоятельной реализации построенного проекта, для включения в общую систему знаний с последующей саморефлексией. Нами были предложены учителям разные варианты организации ученического эксперимента на занятиях по химии и варианты сочетания заданий различного познавательного характера [2].

Список литературы

1. Аксенова, И.В. Ученический эксперимент для изучения химии в основной образовательной школе (7,8,9 классы): учеб.-метод. пособие для учителей и учеников / И.В. Аксенова. – Липецк: ИРО, 2016. – 140 с. – (Реализуем Федеральные государственные образовательные стандарты).
2. Аксенова, И.В. Уроки химии в реализации системно-деятельностного подхода в основной школе (7класс): учеб.-метод. пособие для учителя / И.В. Аксенова. – Липецк: ИРО, 2017. – 190 с. – (Реализуем Федеральные государственные образовательные стандарты).

УДК 372.854

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРМЕНТА В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

М.А. Ахметов

Ульяновск, Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова

Ведущими методами изучения химии являются наблюдение, химический эксперимент, моделирование, поэтому школьный химический эксперимент, наряду с моделированием, являются основой, фундаментом для овладения теоретическими положениями химии. Огромный вклад в развитие школьного эксперимента был сделан В.Н. Верховским, который основное внимание уделил технике проведения опытов [2]. Однако сегодня мало кто из учителей использует работы В.Н. Верховского. Современная школа, ждет другой эксперимент, при проведении которого

- не нужны особые экспериментальные навыки;
- используются распространенные и безопасные реактивы, либо вещества, применяемые в быту;
- требуется элементарное лабораторное оборудование.

Практика школьного химического образования сложилась таким образом, что многие химические опыты *не вызывают* живого интереса у школьников, поскольку являются:

- средством формирования практических навыков в обращении с лабораторным оборудованием;
- средством развития, закрепления и совершенствования теоретических знаний;
- методом проверки знаний и умений учащихся.

Действительно, какой смысл проводить химические опыты, результат которых известен заранее? Вот и в каждом классе наверняка найдутся учащиеся, которые захотят узнать, что будет, если слить растворы вопреки инструкции по проведению опыта и указаний учителя. Приходится констатировать, что крайне слабо в школьных программах по химии представлены опыты, результат которых при их проведении учащимся неизвестен. Иными словами, химический эксперимент должен начать выполнять главную свою функцию, став

1. Средством постановки и решения познавательных проблем.

Школе необходимы проблемные опыты, адресованные учащимся, не обладающим на данном этапе глубокими знаниями по химии. Для таких школьников могут быть поставлены проблемы первого порядка, когда обучающиеся экспериментально знакомятся со свойствами изучаемых веществ. Так, практически всем учащимся по силам установить кислотность растворов различных веществ, используя индикатор или рН-метр, сравнить скорости взаимодействия магния, цинка, железа, меди с соляной кислотой, выявить металлы, способные реагировать с растворами щелочей и т.п. Наблюдаемые различия в свойствах веществ вызывают желание учащихся узнать, разобраться в причинах химических явлений.

Проблемы второго порядка рождаются наблюдением, в ходе которого возникает желание объяснить увиденное или когда наблюдения вступают в противоречие с имеющимися знаниями: медь растворяется в бромоводородной кислоте, фенолфталеин обес-

цвечивается в щелочной среде [1], нитрат натрия при плавлении не разлагается, а при облучении смеси метана с хлором образуется сажа [5, с. 64].

Проблемы как первого, так и второго порядков могут стать основой для формулировки познавательной цели урока. Можно просто предложить учащимся описать физические свойства кристаллических сахара и поваренной соли, глюкозы и лимонной кислоты [3, с. 11]. Но этому исследованию не хватает интриги, неопределенности, поставленной проблемы. Многим учащимся непонятно, зачем нужно описывать эти свойства. Гораздо интереснее было бы, если обучающимся предложили на основе совокупности физических свойств отличить соль от сахара, глюкозу от лимонной кислоты: «Ребята, перед вами два белых порошка – соль и сахар. Как узнать где соль, а где сахар? Предложите как можно больше способов распознавания этих веществ. Разумеется, пробовать на вкус вещества в химической лаборатории нельзя!» Чем больше учащиеся предложат способов, тем лучше! А если не догадаются обо всех способах, то поможет учитель. Таким образом, в ходе предлагаемых исследований, учащиеся на основе поставленной проблемы должны открыть для себя что-то новое, а именно возможность распознавания веществ, на основе знания тех или иных свойств веществ.

Еще один пример. Учащимся предлагается провести исследования горения серы на воздухе и в кислороде: «Наберите в ложечку для сжигания немного серы, подожгите ее. Каков характер пламени горящей серы? Как изменится пламя, если ложечку с горящей серы внести в колбу с кислородом» [4, с. 191]. Этот опыт был бы интереснее, если вопрос о сравнении интенсивности горения серы на воздухе и в кислороде прозвучал бы до исследования: «Ребята, как вы думаете, где сера горит активнее: на воздухе или в чистом кислороде?» В этом случае учащиеся выдвинули бы гипотезы, а сам эксперимент, позволил бы их подтвердить или опровергнуть. Чего еще не хватает в данном исследовании? Конечно, моделирования, которое позволило бы объяснить наблюдаемое явление. А так сравнили вид пламени серы при горении на воздухе и в кислороде, успокоились, и перешли к следующему вопросу. Это очень поверхностно! Очевидно, что цель химического образования состоит *не в коллекционировании фактов*, а в развитии познавательного интереса к явлениям окружающего мира, в стремлении объяснить наблюдаемое на теоретическом уровне, построив соответствующие модели. Исследование без выявления причин наблюдаемого *не позволяет* достичь поставленных образовательных целей, отрывает практику от теории.

2. *Опыты с нулевым результатом.* Хотелось бы обратить внимание еще на один момент. Почему мы так боимся случаев, когда в результате смешивания реагентов реакция не произойдет. С точки зрения образовательной ценности не имеет значения, протекает ли химическая реакция или взаимодействие невозможно, любой результат может быть направлен на достижение целей образовательного процесса. Ведь химическое образование как раз направлено на развитие умения предсказывать возможность протекания химических реакций. В этом случае возникает интерес, желание учащегося предсказать, догадаться, осмыслить, понять, обосновать, объяснить и двигаться к новым вершинам познания. Однако в школьных учебниках химические исследования с заведомо нулевым результатом представлены слабо. Если при изучении химии при каждом смешивании реагентов протекает химическая реакция, то это приводит к искажению химической картины мира, снижает интерес к химии.

Таким образом, направлениями развития химического эксперимента в общеобразовательной школе являются опыты, выступающие

- 1) средством постановки познавательных проблем;
- 2) средством решения познавательных проблем.

В исследования обязательно необходимо включать опыты, при которых смешение реагентов не будет приводить к химической реакции – опыты с нулевым результатом.

Список литературы

1. Беспалов, П.И. Новое в методике химического эксперимента [Электронный ресурс] / П.И. Беспалов // Журнал «Химия». – 2003. – № 26. – Режим доступа: <http://him.1september.ru/article.php?ID=200302601>. – Дата доступа: 02.03.2017.
2. Верховский, В.Н. Техника и методика химического эксперимента в школе. Т. 1 / В.Н. Верховский. – М: Гос. учеб.-пед. изд-во М-ва просвещения РСФСР. – 1959. – 544 с.

3. Габриелян, О.С. Химия: 8 класс: учебник для общеобраз. учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа. – 2013. – 286 с.
4. Габриелян, О.С. Химия: 9 класс: учебник для общеобраз. учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа. – 2014. – 319 с.
5. Жилин, Д.М. Как на самом деле реагирует метан с хлором / Д.М. Жилин // Химия в школе. – 2011. – №3. – С. 64–67.

УДК 372.854

СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Е.М. Бабенко
Сумы, Сумской государственный педагогический университет
имени А.С. Макаренко*

В последнее время информационные технологии развиваются с невероятной скоростью и проникают во все сферы производства и образования. В связи с этим возникает необходимость интеграции достижений компьютерных технологий с традиционным обучением и создания моделей более успешного обучения нового поколения, которое использует компьютеры почти с рождения [1]. Одной из самых современных технологий обучения с активным использованием ИКТ [2], эффективность которой уже проверена зарубежными педагогами, является смешанное обучение. Оно в последнее время завоевывает все больше сторонников среди учителей учреждений среднего образования и преподавателей высших учебных заведений. Однако почти не встречаются публикации о внедрении моделей смешанного обучения в учреждениях профессионально-технического образования. На это есть ряд причин. Чаще всего из-за недостатка материально-технического обеспечения и трудности перехода к современным средствам обучения; и, порой, через приверженность к традиционному обучению исключительно по учебникам.

За рабочее принимаем следующее определение: «смешанное обучение» – это целенаправленный процесс получения знаний, умений и навыков в условиях интеграции аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности субъектов образовательного процесса на основе использования и взаимного дополнения технологий традиционного, электронного, дистанционного и мобильного обучения при наличии самоконтроля ученика/студента. Все виды активности, которые наблюдаются в течение изучения предмета, логически связаны между собой и, как результат, ученик получает целостный учебный опыт[3].

Информационно-коммуникационные технологии на уроке – это уже давно не флешка с презентацией, а использование современных образовательных онлайн-сервисов, учебных платформ, виртуальных лабораторий, облачных технологий, учебно-развивающих проектов. Появляется возможность проведения интересных и познавательных уроков. Нами было выдвинуто предположение, что применение технологии смешанного обучения в образовательном процессе профессионально-технического учебного заведения должно обеспечить заинтересованность учащихся, а также простоту и понятность процесса проверки их знаний, что, в свою очередь, будет вызывать повышение качества обучения.

Для проверки этого предположения были сформулированы ряд задач и проведен педагогический эксперимент в одном из профессионально-технических училищ города. Цель педагогического исследования заключалась в теоретическом обосновании необходимости внедрения технологии смешанного обучения на уроках химии в учреждениях профессионально-технического образования. Организация педагогического эксперимента основана на разработке системы уроков, проводимых в учебном заведении по технологии смешанного обучения, выявлении педагогических условий для проведения эксперимента, проведении экспериментального исследования, проверке и анализе полученных результатов.

Во время педагогического эксперимента осуществлялась автоматизированная обработка результатов анкетирования, что усилило уровень достоверности полученных результатов, а использование некоторых моделей технологии смешанного обучения в образовательном процессе обусловило получение соответствующих выводов и рекомендаций.

Разработанная нами экспериментальная методика базируется на принципах организации образовательного процесса по двум моделям технологии смешанного обучения: «перевернутый класс» и «ротация по станциям». Организация работы по модели «перевернутый класс» предусматривала, что за несколько дней до урока учащиеся получали домашнее задание самостоятельно ознакомиться с учебным материалом, который будет в дальнейшем рассмотрен на уроке. Для этого им нужно было: изучить короткую видеолекцию, снятую самим учителем; посмотреть видео, размещенное на одном из образовательных каналов YouTube по ссылке; проработать соответствующий параграф учебника и оформить изученное в виде таблицы или схемы. Непосредственно на занятии учащиеся выполняют различные задания для усвоения, углубления, систематизации изученного.

Проведенный эксперимент позволил констатировать, что в случае тщательного планирования образовательного процесса модель «перевернутый класс» эффективна и дает ученикам больше шансов учиться и получать качественные знания. Появляется возможность проведения интересных и познавательных уроков. На уроке учитель работает с теоретически подготовленной аудиторией, уделяет максимум внимания практике применения знаний, выполнению лабораторных химических опытов. Ученики имели возможность влиять на ход урока, задавая свои вопросы, с которыми они столкнулись во время самостоятельной работы теоретического материала.

Уроки, проведенные по модели «ротация по станциям». Во время проведения урока ученики переходят между различными «станциями» в пределах одного или нескольких (немногих) кабинетов. Для учеников составляются маршрутные листы, которые определяют порядок работы и содержат задачи, которые следует выполнять. Работа выполняется учащимися, объединенными в группы. Например, на уроке «Органические вещества в живой природе. Уровни структурной организации органических веществ» ученики усваивали тему на четырех станциях, объединившись в группы. Каждая группа работала около 7 минут, изучая учебный материал о белках (просмотр учебного видеоклипа), жирах (работа с подготовленной учителем презентацией), углеводах (обработка соответствующего параграфа учебника и раздаточного материала), нуклеиновых кислотах (пояснение учителя). Через определенное время каждая группа учеников меняла свою «станцию», переходила в другую часть учебного помещения для изучения нового блока материала.

Сочетание традиционного и онлайн обучения, безусловно, предоставляет новые возможности для более активного привлечения учащихся к образовательному процессу, улучшения его качества. Обучение с использованием моделей смешанного обучения позволило привлечь всех учащихся к активной и творческой учебной деятельности, процессу самообучения, самореализации. Ученики учатся общаться, сотрудничать, критически мыслить, отстаивать свою позицию.

Проведенное исследование не исчерпывает всех аспектов внедрения технологии смешанного обучения в образовательный процесс. Перспективу дальнейших исследований видим в определении путей повышения мотивации учащихся в учреждениях профессионально-технического образования к изучению химии, что в полной мере позволит реализовать различные модели технологии смешанного обучения.

Список литературы

1. Белохвостов, А.А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования [Текст]: учеб. пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский. – М.: Интеллект-центр, 2016. – 336 с.
2. Грибан, О.Н. Использование новых информационных технологий в процессе обучения: опыт и перспективы / О.Н. Грибан // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 4. – С. 185–189.
3. Смешанное обучение: ведущие образовательные технологии современности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://doc4web.ru/pedagogika/smешannoe-obuchenie-vedushchie-obrazovatelnie-tehnologii-sovreme.html>. – Дата доступа: 10.01.2018.

УДК 374.1

О ТЕМАТИКЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОДАРЕННЫХ УЧАЩИХСЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛ В СЕТЕВОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ СООБЩЕСТВЕ НА ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛЕ

Н.П. Безрукова, А.В. Тазьмина

Красноярск, Красноярский государственный педагогический университет
имени В.П. Астафьева

Известно, что сегодня существуют две полярные точки зрения по количественному соотношению одаренных и обычных детей. В соответствии с первой, одаренность – это крайне редкое явление, с другой – одаренным является практически каждый ребенок, однако необходимо создать условия для проявления его одаренности. В связи с этим появился термин «потенциальная одаренность», под которым понимаются возможности ребенка в будущем достичь значительных успехов в том или ином виде деятельности при создании условий его развития [3].

Развитие потенциальной одаренности предполагает включение детей в различные виды реальной деятельности, организацию их общения с одаренными взрослыми, обогащение их индивидуальной жизненной среды, вовлечение в инновационные формы обучения и т.д. [3]. Нами были разработаны концептуальные основы и спроектирована модель выявления и сопровождения учащихся с потенциальной интеллектуальной одаренностью, проживающих в сельской местности, в основе которой лежит вовлечение их в работу сетевого исследовательского сообщества, объединяющего студентов и преподавателей педагогического университета и учащихся и учителей сельских школ [1; 5]. Первый блок модели связан с выявлением потенциально одаренных учащихся на основе психометрического метода [1]. Что касается второго блока модели – развивающего этапа, известно, что методика развития интеллектуально-творческого потенциала личности в образовательной среде зависит от стратегии, лежащей в основе концепции содержания образования. Одной из наиболее продуктивных является концепция обогащения содержания образования (Дж. Рензулли, С.М. Рис – США; А.И. Савенков, Н.Б. Шумакова – Россия; К. Хеллер – Германия). Нами используется модель американских ученых Дж. Рензулли и С.М. Рис, которую авторы назвали «три вида обогащения учебных программ» [6]. Первый вид обогащения предполагает знакомство учащегося с разными областями и предметами изучения с целью расширения круга его интересов и выбора сферы деятельности, которую он хотел бы изучать более глубоко; второй ориентирован на специальное развитие мышления ребенка; третий вид связан с выполнением самостоятельных исследований и решением творческих задач.

Под исследовательской компетенцией учащегося нами понимается его *способность* и *готовность* получать субъективно новые знания через выделение проблемы и ее разрешение посредством выдвижения гипотезы, работы с различными информационными источниками, выполнения эксперимента, выявления причинно-следственных отношений с использованием рефлексивно-оценочных умений, аргументированной защиты полученных результатов. При этом *способность* непосредственно связана с уровнем развития исследовательских способностей школьника, а *готовность* отражает его ценностное отношение к такому способу познания окружающей действительности [2]. В контексте данного определения при выборе тематики исследовательских работ потенциально одаренных учащихся из общедидактических принципов обучения особую значимость имеет принцип доступности, в соответствии с которым исследовательская задача учебного исследования отличается строго сформулированными условиями решения проблемы: материал, необходимый для решения проблемы, должен быть доступен учащемуся для понимания и усвоения. Нами также обоснована необходимость учитывать при определении тематики исследований принципы интегративности, региональности, преемственности [2].

Так, в соответствии с принципом региональности, ориентирующим при выборе тематики исследований на проблемы территории проживания учащегося, под руководством одного из авторов данной статьи выполняются исследования по извлечению ценных компонентов из лапок хвойных деревьев: витамина С, эфирных масел и др. Школа

располагается на территории одного из районов Красноярского края, в котором ведут лесозаготовки, и, как следствие, остро стоит проблема комплексной переработки добываемой древесины.

Возможны исследования поверхностных явлений и адсорбционных процессов [4].

С потенциально одаренными учащимися сельской школы можно выполнять широкий спектр исследований, которые связаны с мониторингом окружающей среды. В соответствии с принципом доступности для осознанного выполнения исследования к химико-экологическим исследованиям следует привлекать старшеклассников. Учащимся необходимо овладеть рядом методов качественного, полуколичественного и количественного анализа. Химико-экологические исследования обычно связаны с исследованием состояния воды, воздуха, поэтому необходимо познакомить юных исследователей с соответствующими методиками пробоотбора, классификацией методов аналитической химии. Выбирая тематику, нужно также учитывать, что использование физико-химических методов анализа предполагает наличие приборной базы. Принимая во внимание ее современное состояние в сельской школе, следует выбирать темы, где можно использовать классические химические методы анализа, не требующие сложного аппаратного оформления. Исключением является метод визуальной колориметрии. Из анализа информационных источников, нашей практики работы с сельскими школами следует, что у учащихся и учителей пользуются популярностью исследования содержания нитратов в природных объектах, в продуктах питания, что связано с доступностью методики полуколичественного анализа определения содержания нитратов визуальной колориметрией с дифениламином.

С нашей точки зрения, весомая роль в выполнении химико-экологических исследований учащихся принадлежит титриметрическим методам анализа[2]. В рамках сетевого исследовательского сообщества у нас имеется положительный опыт формирования у школьников приемов титрования в режиме on-line с использованием технологий видеоконференцсвязи. Здесь могут быть полезны и видеофрагменты, представленные в сети Интернет, например на YouTube.

Представляется интересной тематика, связанная с исследованием химических свойств почв с целью оценки влияния различных факторов на плодородие и экологическую безопасность почв. Объектами исследований могут быть целинные почвы и пахотные почвы, почвы вблизи различных источников загрязнения в местах проживания учащихся. В качестве методов исследования в рамках данной тематики используются: титриметрическое определение pH в водной и солевой вытяжке из почв; определение суммы обменных оснований (Ca^{2+} и Mg^{2+}); определение гидролитической кислотности (H^+ и Al^{3+}) и др.

На основании вышеизложенного нами сформированы темы исследований, которые были представлены учащимся с потенциальной одаренностью, включившимся в работу сетевого сообщества, в рамках первого вида обогащения модели Рензулли–Рис.

Исследования ведутся при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности в рамках научного проекта № 17-16-24024.

Список литературы

1. Безрукова, Н.П. Выявление и развитие потенциально одаренных учащихся сельских школ: проблемы и подходы к их решению [Текст] / Н.П. Безрукова, О.В. Барканова, А.А. Безруков, Е.В. Селезова, А.В. Тазьмина // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 10. – С. 84–89. Режим доступа: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36833>. – Дата доступа: 12.02.2018.
2. Безрукова, Н.П. О реализации принципа доступности при организации исследовательской деятельности учащихся сельских школ на материале естественных наук и экологии [Текст] / Н.П. Безрукова, А.В. Тазьмина, О.А. Власенко // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 9. – С. 93–97. Режим доступа: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36807>. – Дата доступа: 12.02.2018.
3. Богоявленская, Д.Б. Рабочая концепция одаренности: 2-е изд., расш. и перераб. / Д.Б. Богоявленская, В.Д. Шадриков, Ю.Д. Бабаева, М.А. Холодная [и др.]. – М., 2003. – 95 с.
4. Борисевич, И.С. Исследуем со школьниками: поверхностные явления и адсорбционные процессы / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский // Біологія і хімія. – 2015. – № 9. – С. 40–47.

5. Bezrukova N.P., Barkanova O.V., Bezrukov A.A. Identification and development of potentially gifted students in the network research community of pedagogical university and rural schools: methodological and methodic aspects. Psychology and Psychiatry, Sociology and Healthcare, Education: proceeding of 4th International Multidisciplinary Scientific Conf. Albena, Bulgaria, 23–31 August, 2017. Vol. III. P. 277–284.
6. Renzulli J.S., Reis S.M., The Schoolwide Enrichment Model: New directions for developing high-end learning. In N. Colangelo & G. Davis (Eds.), Handbook of gifted education (2nd ed., pp. 136–154). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press, 1997.

УДК 372.854

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ

Е.А. Бельницкая

Минск, Институт подготовки научных кадров

Национальной академии наук Беларуси

Профессионально ориентированное обучение химии является закономерным результатом поиска новых подходов к решению проблемы профориентации учащихся на химические профессии в условиях необходимости прорывных технологий, опережающего роста химического производства для инновационного развития экономики страны.

В системе общего среднего образования Республики Беларусь организация профессионально ориентированного профильного обучения химии продиктована актуальными потребностями реального сектора экономики в подготовке конкурентоспособных специалистов. Профессионально ориентированное профильное обучение учащихся предусматривает изучение химии на повышенном уровне по избранному направлению (химико-математическому, химико-биологическому), а также проведение факультативных занятий профессиональной направленности [4].

При этом важнейшую роль играет обновление содержания химического образования на основе компетентного подхода с учетом относительной завершенности на второй ступени общего среднего образования и реализации профильного обучения в старших классах. Это позволяет усилить профориентационный потенциал учебного предмета «Химия»; связь содержания химического образования с проблемами, возникающими в жизни и возможной профессиональной деятельности; межпредметные связи химии для успешного решения проблем интегративного характера.

Эффективность профессионально ориентированного профильного обучения химии во многом зависит от системы работы учителя по профориентации учащихся средствами учебного предмета, успешности сочетания дидактического и профориентационного аспектов обучения химии, выбора соответствующих форм, методов и средств обучения [3]. При этом ключевым моментом является организация на уроках, практических работах, экскурсиях по химии профессиональных проб учащихся по профилям труда химических профессий: технологическому, научному, педагогическому (при организации групповой работы на уроке, решении практико-ориентированных задач с профессиональным контекстом, выполнении исследовательских проектов и т.д.) [2; 5]. Это позволяет учащимся более осознанно делать выбор профиля обучения и дальнейшего образования с учетом личного опыта деятельности.

Профессионально ориентированное обучение химии не может замыкаться только на допрофильной подготовке, повышенном уровне изучения химии и проведении факультативных занятий. Оно предполагает максимальное использование возможностей производственного и социального окружения учреждения образования для развития познавательного интереса учащихся к химии, профориентационно значимых знаний, умений, навыков, опыта деятельности, личностных качеств и формирования на их основе интереса к химической профессии и устойчивых профессиональных намерений [1].

Таким образом, профессионально ориентированное обучение химии дает возможность подготовить учащихся к осознанному выбору химической профессии благодаря

интеграции целевых, содержательных и процессуальных аспектов профильного обучения химии и профориентации учащихся.

Список литературы

1. Бельницкая, Е.А. Организационно-педагогические условия профориентации учащихся на химические профессии в процессе профильного обучения / Е.А. Бельницкая // Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы: материалы X Междунар. науч.-практ. конф.[Науч. ред. В.И. Казаренков, М.А. Рушина]. – 2017. – С. 175–178.
2. Бельницкая, Е.А. Профессиональный контекст содержания практико-ориентированных задач по химии в условиях профильного обучения / Е.А. Бельницкая, Е.Я. Аршанский // Инновационные обучающие технологии в медицине : сб. материалов Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – 2017. – С. 569–572.
3. Бельницкая, Е.А. Система профориентационной работы учителя химии в условиях профильного обучения / Е.А. Бельницкая // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сборник науч. стат. [Гл. ред. Е.Я. Аршанский]. – Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – С. 17–19.
4. Приказ Министерства образования «О введении профильного обучения» от 16 апр. 2015 г. № 316 / Зборнік нарматывных дакументаў. – 2015. – № 11. – С. 17–20.
5. Уроки химии в 7–11 классах / Е.Я. Аршанский, Е.А. Бельницкая, Т.А. Колевич [и др.] – Минск: Аверсэв, 2016. – Сер.: Национальный институт образования. – 320 с.

УДК 373.5.091.33:54

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УРОК КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В ШКОЛЕ

Л.А. Беляева, Т.А. Медведева

*Гомель, Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины*

Современная система образования предоставляет учителю возможность выбора среди множества инновационных методик той, которая позволит по-новому взглянуть на привычные вещи, поможет вооружить учащихся не только знаниями, но и умениями, развить познавательную самостоятельность учащихся. В новом образовательном стандарте акценты смещены с минимума содержания на требования к результату образования.

Интеграция учебных предметов в образовательном процессе является одним из перспективных направлений решения проблемы поиска новых педагогических решений, способствующих улучшению и развитию творческого потенциала и познавательной деятельности учащихся[2].

Интегративный подход в обучении прежде всего отражает реально существующие в науках процессы и тенденции. Так, одна из особенностей развития химии и биологии состоит в сильной интеграции этих наук друг в друга. Возрастание роли химических методов и представлений в биологии объясняется теми возможностями, которые даст химия для исследования биологических явлений на молекулярном уровне, соответствующем фундаментальному для современной биологии уровню организации живых систем.

В форме интегрированных уроков целесообразно проводить обобщающие уроки, на которых будут раскрыты проблемы, наиболее важные для двух или нескольких предметов, но интегрированным уроком может быть любой урок со своей структурой, если для его проведения привлекаются знания, умения и результаты анализа изучаемого материала методами других наук, других учебных предметов [1; 3].

Интеграция учебных предметов предполагает выполнение трех условий:

- осуществление сближения разнородных элементов, понятий, установление межпредметных связей, проведение систематизации понятий и явлений;
- установление целостности на основе единых задач и конечной цели, классификация понятий и явлений интегрируемых предметов;

– курс построен по единой программе, и для его реализации используются единые идентифицированные методологические приемы.

Проблема интеграции обучения и воспитания в средней образовательной школе важна и современна как для теории, так и для практики. В сфере науки и образования происходят постоянные изменения, что подтверждает актуальность исследования.

В рамках традиционных учебных занятий одним из самых доступных способов осуществления интеграции является проведение интегрированных уроков. Такой урок требует от учителя дополнительной подготовки, большой эрудиции, высокого профессионализма [4].

Целью работы являлось изучение методики подготовки, составление планов конспектов и проведение интегрированных уроков в современных образовательных учреждениях образования и ее значение в развитии и активизации познавательных способностей обучающихся.

В соответствии с этим была выдвинута *гипотеза* исследования: применение интегрированного подхода на уроках химии позволит повысить эффективность процесса обучения.

Из вышесказанного определены следующие задачи:

1. Раскрыть сущность и особенности организации интегрированных уроков в процессе обучения.
2. Определить основные требования к организации интегрированного урока.
3. Проанализировать существующие методики проведения интегрированных уроков.
4. Рассмотреть особенности интеграции химии и других общеобразовательных дисциплин.
5. Разработка планов конспектов и проведение интегрированных уроков химии.

Исходя из поставленных задач, объектом исследования является интегрированный урок, предметом выступает изучение возможности применения интегрированных форм уроков химии в ГУО «Средняя школа № 17» г. Гомеля; влияние подобной формы на такие показатели, как степень обученности учащихся (СОУ), процент качества знаний (ПКЗ), рейтинг ученических достижений (РУД) и качества знаний (КЗ) учащимися. Исследования проводились на протяжении нескольких лет, в данном сообщении отражены результаты исследования за 2017 году в 9-х классах: в «А» классах проводились интегрированные уроки, в «Б» – обычные уроки.

Интегрированные уроки проводились по темам:

урок № 1 «Влияние кислородсодержащих соединений на окружающую среду и организм человека», интегрирован с биологией;

урок № 2 «Понятие о минеральных удобрениях» – с географией;

урок № 3 «Аминокислоты» – с биологией;

урок № 4 «Белки. Свойство белков» – с биологией и физикой.

Полученные результаты исследований приведены в таблице и рисунке.

Таблица – Показатели РУД и КЗ в 9-х классах

Класс	9«А»	9«Б»	9«А»	9«Б»	9«А»	9«Б»	9«А»	9 «Б»
Показатель	Урок							
	№1		№2		№3		№4	
РУД	7,91	6,50	7,98	6,57	8,24	7,66	8,24	6,46
КЗ	21	18	20	17	18	15	21	19

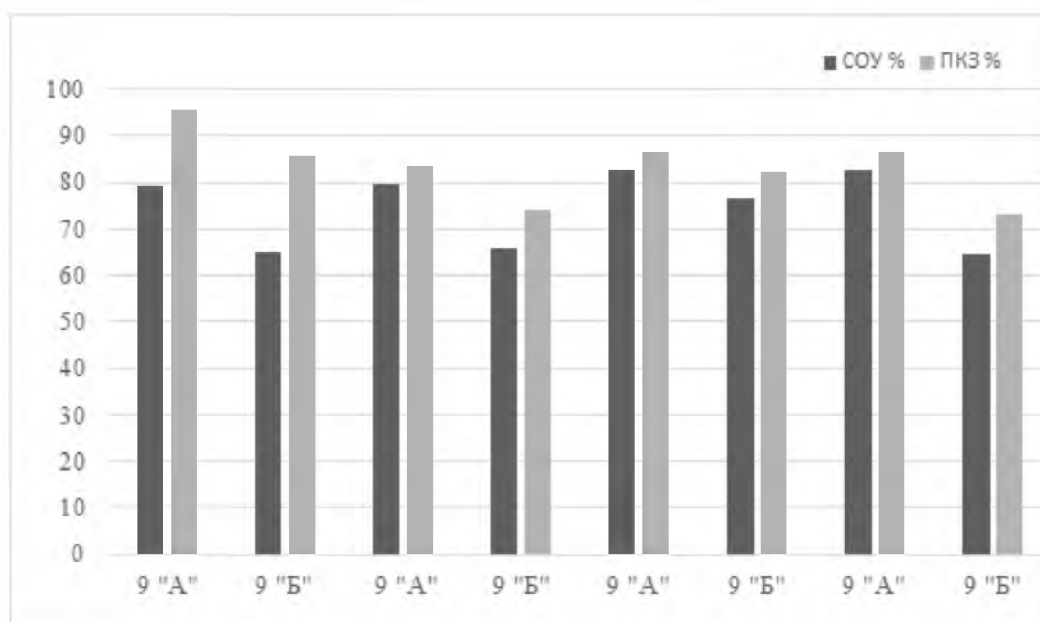


Рисунок – Показатели СОУ и ПКЗ 9 «А» и 9 «Б» классов.

При сравнении данных, полученных при проведении 4 интегрированных уроков, установлено, что, в среднем СОУ увеличилось на 12,96%, а ПКЗ – на 9,1%, РУД увеличился на 1,43, а КЗ – на 3.

На основании полученных результатов для повышения эффективности обучения на уроках химии в средней школе можно рекомендовать такую форму проведения уроков как интегрированный урок.

Список литературы

1. Берулава, М.Н. Интеграция содержания образования / М.Н. Берулава. – М.: Совершенство, 1998. – 192 с.
2. Зенкова, Т.С. Интегрированный подход в проектировании и реализации процесса обучения в области естественно-научного образования в средней школе / Т.С. Зенкова, О.А. Попова // Вестник ТГУ. – Т. 13, вып. 4. – 2008. – С. 313–315.
3. Криволапова, Е.В. Интегрированный урок как одна из форм нестандартного урока / Е.В. Криволапова // Инновационные педагогические технологии: материалы II Междунар. науч. конф., Казань, май 2015 г. – Казань: Бук, 2015. – С. 113–115.
4. Мартынова, М.В. Интегрированное обучение. Педагогические технологии. Типы и формы интегрированных уроков / М.В. Мартынова. – Томск, 2003. – 153 с.

УДК 372.854

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

А.С. Берестнев

Минск, Национальный институт образования

Обеспечение устойчивого развития Республики Беларусь во многом зависит от уровня и качества образования граждан, от их знаний правовых и этических норм, регулирующих отношение человека к природе и обществу, и умения учитывать эти знания в повседневной и профессиональной деятельности, от их способности понимать сущность происходящих социально-экономических преобразований. Стратегической целью является создание системы образования, соответствующей потребностям личности, общества и государства, формирование условий для ее дальнейшего развития, подготовки новых поколений к жизни и труду в гражданском обществе с устойчивой социально ориентиро-

ванной рыночной экономикой. Для реализации этой цели требуется решить ряд задач, одна из них направлена на повышение интеллектуального и культурного потенциала населения на основе совершенствования и оптимизации национальной системы образования. В 2011–2020 годы ставится цель вывести национальную систему образования на уровень, соответствующий мировым стандартам. Особую значимость для Республики Беларусь в этот период приобретают опережающий характер развития образования, нацеленность его на запросы и ценности будущей постиндустриальной цивилизации. В этой связи содержание и методики обучения должны быть направлены на развитие творческих качеств личности, ее способностей к самостоятельным действиям и решениям, к непрерывному обновлению знаний и совершенствованию профессиональной компетенции [1, с. 74–76].

В связи с этим вопрос о создании новых и актуализации имеющихся методик, учебно-методических комплексов, направленных на развитие творческих качеств учащихся на уровне общего среднего образования, является актуальным. Исследовательскую культуру личности, формирование и развитие которой происходит на уровне общего среднего образования, можно отнести к творческому качеству личности.

В частности, при изучении учебного предмета «Химия», который является эквивалентом современной науки химия, на уровне общего среднего образования в Республике Беларусь формируется исследовательская культура личности. Учебной программой по химии для VII–XI классов предусмотрено изучение как теоретического материала, так и практического. Практический блок программного материала предусматривает собой классическую форму изучения в виде: 1) демонстрационного химического эксперимента; 2) лабораторного опыта; 3) практической работы. Но в последние годы широко распространена практика проведения исследовательских работ с учащимися во внеурочное время. Это позволяет расширить диапазон изученного материала по химии учащимися, увеличивает количество времени на проведение эксперимента, выработать навыки исследовательского характера: анализ, синтез, сравнение и др. Реализация подобных форм и методик обучения направлена на развитие творческих качеств личности, в том числе исследовательской культуры.

Раньше в рамках учреждения общего среднего образования осуществлять данную работу с учащимися на должном уровне мешало отсутствие необходимого оборудования. Если в крупных регионах, таких как г. Минск и областные центры, данный вопрос можно было решить путем обращения за помощью в университеты соответствующей направленности, то на периферии сделать это было проблематично.

В настоящий момент в рамках реализации государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 годы п. 4.2. подпрограммы «Развитие системы общего среднего образования» производится оснащение мебелью, оборудованием и средствами обучения кабинетов химии в учреждениях общего среднего образования Республики Беларусь. Поставляемое оборудование закупается согласно перечню мебели, инвентаря и средств обучения, необходимых для организации образовательного процесса учреждениями образования, реализующими образовательные программы общего среднего образования, который утвержден постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 75 от 12.06.2014.

Согласно этому перечню в кабинеты химии учреждений общего среднего образования поступает как классическое оборудование (стеклянная посуда, печатные средства (таблицы, плакаты) и натуральные объекты (модели, коллекции)), так и современное (сушильный шкаф, рН-метр, комплекс программно-аппаратный с комплектом датчиков, дозатор для пипеток, интерактивная панель и др.).

Первый блок оборудования позволяет реализовать практическую часть программы в рамках учебного занятия.

Работу исследовательского характера с учащимися в полной мере можно осуществить со вторым блоком оборудования, что, скорее всего, должно способствовать формированию и развитию исследовательской культуры учащихся.

Общемировая тенденция развития школьного химического образования направлена на изменение подхода по реализации практической части программного материала. Если во второй половине XX века достаточно было проведения химического эксперимен-

та в той форме, которая сейчас принята за основу, то в настоящий момент этого мало. Особенно данный вопрос требует корректировки согласно современным реалиям на III ступени общего среднего образования. Ведь вновь при переходе на профильное обучение требуется в полной мере реализовывать цели и задачи, поставленные концепцией учебного предмета «Химия» и образовательным стандартом учебного предмета «Химия» (7–11 классы).

В странах Европы (Великобритании, Германии, Италии, Франции), североамериканского континента (США, Канаде), странах Азии (Китае, Японии) реализация практической части по химии учащимися осуществляется через исследовательскую деятельность. Лабораторные и практические работы носят не эпизодический характер от темы к теме, от раздела к разделу, а комплексный. Результаты, полученные учащиеся, оформляются в виде отчета, который может быть представлен как в письменной форме, так и (или) в виде мультимедийной (презентация, анимация и др.). Подобный подход к реализации практической части программы по химии позволяет в полной мере формировать и развивать исследовательскую и познавательную активность личности учащихся. В итоге получается личность, которая способна самостоятельно действовать, принимать решения в различных жизненных и профессиональных ситуациях. Такая личность способна непрерывно обновлять свои знания что, в свою очередь, влечет за собой совершенствование профессиональных компетенций.

В свете вышеизложенного стоит отметить необходимость разработки методик, которые предусматривают альтернативные подходы к реализации практической части программы по химии в учреждениях общего среднего образования с использованием современного оборудования.

Список литературы

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Национальная комиссия по устойчивому развитию Респ. Беларусь; редкол.: Я.М. Александрович [и др.]. – Минск: Юнипак. – 200 с.

УДК 377.3.016:54

МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ УЧАЩИХСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ КУЛИНАРНОГО ПРОФИЛЯ

*А.В. Блажко, О.А. Блажко
Винница, Винницкий государственный педагогический университет
имени Михаила Коцюбинского*

Отсутствие в научно-педагогической литературе фундаментальных исследований по методике обучения химии учащихся профессионально-технических учебных учреждений кулинарного профиля и наличие нормативных требований к модернизации содержания и повышению качества профессионально-технического образования Украины создают потребность в обосновании роли профессионально ориентированного обучения в качестве фактора обеспечения взаимосвязи между профессиональной и общеобразовательной подготовкой в таких учреждениях. Под профессионально ориентированным обучением химии учащихся ПТУ кулинарного профиля мы предлагаем понимать организованный процесс взаимодействия учителя и учащихся, направленный на повышение качества профессиональной подготовки будущих квалифицированных рабочих за счет формирования у них системы общеобразовательных и профессионально ориентированных знаний и умений по химии.

Для обеспечения реализации профессионально ориентированного обучения в учебно-воспитательном процессе профессионально-технических учебных учреждений возникает необходимость обоснования и разработки его методики. Поэтому в нашем исследовании специфическим объектом педагогического моделирования является методика профессионально ориентированного обучения химии учащихся профессионально-технических учебных учреждений кулинарного профиля.

Модель методики профессионально ориентированного обучения химии учащихся ПТУ кулинарного профиля мы рассматриваем как целостную, динамическую структуру взаимосвязанных элементов учебного процесса, которые образуют систему, представленную такими компонентами, как целевой, мотивационный, содержательный, процессуальный и результативно-оценочный, направленными на формирование у будущих квалифицированных рабочих общеобразовательных и профессионально ориентированных знаний, умений, навыков по химии, повышение интеллектуального и общекультурного уровня развития личности учащихся, их способности к самообразованию и профессиональному росту.

Целевой компонент занимает особое место в методике профессионально ориентированного обучения химии в ПТУ кулинарного профиля, поскольку является системообразующим. Он формируется под влиянием внешних факторов (социального запроса общества на подготовку высококвалифицированных рабочих кулинарного профиля, содержания Государственного стандарта базового и полного общего среднего образования и государственных стандартов ПТО для профессий кулинарного профиля) и объединяет следующие цели: общие цели образования, цели профессиональной подготовки и собственно цели общеобразовательной химической подготовки. Рассмотренная иерархия целей является общей для учреждений профессионально-технического образования различных профилей и позволяет сформулировать цель профессионально ориентированного обучения химии в ПТУ кулинарного профиля: повышение качества общеобразовательной и профессиональной подготовки будущих квалифицированных рабочих.

Выделенные цели обучения позволили выбрать в качестве теоретико-методологической основы профессионально ориентированного обучения химии учащихся ПТУ кулинарного профиля системный, личностно ориентированный, деятельностный и интегративный подходы, а также общедидактические и специфические принципы обучения. В качестве специфических принципов обучения будущих квалифицированных рабочих выделяем принципы профессиональной направленности и профильности.

Мотивационный компонент данной методики определяется особенностями мотивационной сферы учащихся профессионально-технических учебных заведений и представляет собой совокупность потребностей и мотивов, которая позволяет будущим квалифицированным рабочим активно стремиться к пополнению общих и профессиональных знаний, овладению учебно-познавательными и профессиональными умениями.

Содержательный компонент методики представлен инвариантной и вариативной составляющими профессионально ориентированного курса химии для учащихся ПТУ кулинарного профиля. Инвариантная составляющая соответствует программе по химии уровня стандарта для общеобразовательных учебных заведений, а учебный материал вариативной составляющей разработан в соответствии с определенными в ходе исследования критериями отбора содержания. К ним относим: целостность и научную обоснованность содержания; связь с отраслью профессиональной деятельности; целостность отражения в содержании задач развития личности и формирования ее базовой культуры; соответствие сложности и объема учебного материала познавательным возможностям учащихся и времени, отведенного на изучение предмета; соответствие требованиям Государственного стандарта профессионально-технического образования для определенной профессии; межпредметную согласованность и удовлетворение потребностей предметов профессионально-теоретической и профессионально-практической подготовки по анализу химизма процессов, которые изучаются.

Для реализации профессионально ориентированного обучения разработана программа по химии для ПТУ кулинарного профиля, которая рассчитана на 70 часов и содержит семь разделов: «Повторение понятий, законов и теорий курса химии основной школы», «Неметаллические элементы и их соединения», «Металлические элементы и их соединения», «Теория химического строения органических соединений», «Органические соединения как компоненты пищи», «Природные источники углеводов и синтетические органические вещества на их основе», а также «Органические соединения и здоровье человека».

Процессуальный компонент профессионально ориентированного обучения химии в ПТУ кулинарного профиля составляет комплекс методов, форм, средств обучения химии

и форм организации учебной деятельности в процессе субъект-субъектного взаимодействия преподавателя и учащихся.

В исследовании разработано дидактически мотивированную совокупность профессионально ориентированных учебных задач и осуществлена их классификация. Под профессионально ориентированным учебным заданием по химии понимаем познавательную ситуацию, направленную на усвоение содержания химического образования и формирования умений применять знания по химии в профессиональной деятельности.

Химический эксперимент (демонстрационный и ученический) дополнен проведением профессионально ориентированных опытов, которые: 1) характеризуют химический состав пищевых продуктов; 2) демонстрируют химические процессы, происходящие при приготовлении пищи; 3) помогают определить качество пищевых продуктов.

Результативно-оценочный компонент методики отражает проектируемый результат профессионально ориентированного обучения химии учащихся ПТУ кулинарного профиля, который предусматривает повышение уровня знаний учащихся по общеобразовательному предмету «Химия», развитие у них познавательного интереса и мотивации к его изучению, а также сформированность у будущих квалифицированных рабочих профессионально ориентированных знаний и умений по химии.

Итак, особенность методики профессионально ориентированного обучения химии учащихся ПТУ кулинарного профиля заключается в ее целостном характере, направленном на реализацию как целей полного общего среднего образования путем повышения мотивации учащихся к изучению химии, так и целей профессионально-технического образования, заключающихся в подготовке высококвалифицированного рабочего, за счет обеспечения формирования химической составляющей профессиональной подготовки учащихся.

УДК 372.854

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ

*А.П. Большаков
Москва, ГБОУ «Школа № 1279»*

Экологическая грамотность является одним из видов функциональной грамотности обучающихся. Формирование и диагностика функциональной грамотности является одной из приоритетных задач образования для устойчивого развития[3]. Международные сравнительные исследования качества образования ориентированы на оценку уровня функциональной грамотности школьников. В большинстве общеобразовательных школ в учебном плане нет дисциплины «Экология», либо она является элективным курсом. Очевидно, что экологическое образование должно присутствовать во всех звеньях учебного процесса. Экологическое образование в интересах устойчивого развития является конвергентным направлением модернизации школьного образования[2]. Деятельностный компонент технологии образования для устойчивого развития включает в себя три основные стадии. На первой стадии имеют место актуализация информации, опора на первоначальные экологические знания и опыт, создание условий для интенсивной познавательной деятельности. Вторая стадия включает соотнесение нового надпредметного содержания с ранее полученными знаниями и умениями, представление их в индивидуальном переработанном виде, овладение рядом новых умений. На третьей стадии происходят творческое переосмысление нового содержания, выработка собственной позиции, адекватная самооценка и взаимная оценка [1].

Решение контекстных задач экологического содержания на уроках химии дает возможность моделирования реальной ситуации, позволяет развивать метапредметные умения, создает условия для формирования общекультурной и социально-гражданской компетентностей.

На уроках, посвященных природным источникам углеводородов, обучающиеся получают информацию о сжигании топлива на электростанциях, в котельных и др. Отмечается, что топливо всегда содержит соединения серы, которые при сгорании превращаются в

сернистый газ и другие токсичные вещества. Мы ставим вопрос о возможных путях решения проблемы загрязнения воздуха соединениями серы. В процессе дискуссии ребята находят выход – улавливание соединений серы. Это оказывается экономически выгодным. Для подтверждения этого предлагается решить задачу[5]: *Существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в источники производства серосодержащих соединений, например, серной кислоты. При утилизации 90% сернистого газа, выбрасываемого ныне в атмосферу, можно получать до 180 тонн серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с пятистотысячным населением. Какой объем сернистого газа был утилизирован за сутки, если считать массовую долю выхода серной кислоты равной 90%? Какой природный принцип учтен в таких проектах? Какое значение для здоровья человека имеет реализация подобных проектов?*

Обсуждая вопрос об истощении природных запасов нефти, мы приходим к выводу о необходимости энергосберегающих технологий, одним из примеров которых является использование ртутных люминесцентных ламп. Мы должны аргументировать важность аккуратного обращения с ними. Одним из способов является решение расчетных задач, например: *Определите, во сколько раз превышена ПДК ртути, если в помещении площадью 12 м² и высотой потолков 250 см разбилась энергосберегающая лампа и в воздух попало 3 мг ртути. Сформулируйте алгоритм Ваших действий в сложившейся ситуации.*

Процесс решения таких задач позволяет формировать многие универсальные учебные действия, предусмотренные ФГОС [4]: общеучебные, включая знаково-символические, логические (требуется провести сравнение и доказать правильность своего ответа), регулятивные, так как обучающиеся должны построить алгоритм решения задачи, личностные, поскольку обучающиеся осознают важность проблемы, на которой построено условие задачи, осознают, что полезное может стать вредным и наоборот. При этом они учатся работать со справочным материалом, находить значение ПДК и соотносить различные способы выражения концентрации веществ. Практическая значимость подобных заданий для обучающихся заключается в том, что они приобретают навыки грамотного потребителя товаров, понимают важность аккуратного обращения с бытовыми приборами и оборудованием.

Решение расчетных задач экологического содержания – один из важных инструментов формирования экологической грамотности старшеклассников. Для его эффективного использования необходим тщательный отбор фактического материала, сочетание различных форм учебной деятельности и учет экологических проблем конкретного региона.

Список литературы

1. Аргунова, М.В. Экологическое образование в интересах устойчивого развития для школьников и учителей / М.В. Аргунова, Д.С. Ермаков, Т.А. Плюснина. – М.: МИОО. – 2015. – 144 с.
2. Аргунова, М.В. Экологическое образование в интересах устойчивого развития как надпредметное направление модернизации школьного образования: дис. ... д-ра пед. наук / М.В. Аргунова. – М., 2010. – 381 с.
3. Ермаков, Д.С. Образование для устойчивого развития в РФ / Д.С. Ермаков // Педагогика. – 2013. – № 6. – С. 44–48.
4. Приказ Минобрнауки РФ от 6 октября 2009 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.минобрнауки.рф>.
5. Экологические задачи с ответами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.metod-kopilka.ru/ekologicheskie_zadachi_s_otvetami-53378.htm.

УДК 378.016:54

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ КАК ОСНОВА ИЗУЧЕНИЯ ВАЖНЕЙШИХ ЗАКОНОВ И ТЕОРИЙ В УЧЕБНОМ ПРЕДМЕТЕ «ХИМИЯ»

И. С. Борисевич

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Целостность подготовки студентов к профессиональной деятельности, становление у будущего учителя химии профессионально значимых компетенций требует усиления

профессионально-педагогической составляющей изучения фундаментальных химических дисциплин, таких как физическая и коллоидная химия. При этом в вузовской практике обучение физической и коллоидной химии происходит классически, вне специфики подготовки будущего специалиста – учителя химии.

Анализ содержательных взаимосвязей учебного предмета «Химия» и вузовского курса физической и коллоидной химии показал, что ряд вопросов данной дисциплины рассматривается в учебном предмете «Химия» и требует от будущих учителей владения методикой их изучения [4]. Содержательные взаимосвязи вузовского курса «Физическая и коллоидная химия» прослеживаются и с факультативными занятиями. Например, с факультативом «Решение олимпиадных задач по физической химии» для учащихся 10, 11 классов общеобразовательных учреждений (автор программы – кандидат химических наук, доцент Е.В. Павлечко). Следует подчеркнуть, что овладение будущими учителями методикой проведения физико-химического эксперимента поможет им в организации научно-исследовательской работы учащихся.

Обучение будущих учителей физической и коллоидной химии осуществляется по модульной технологии, сущность которой заключается в том, что содержание разбивается на крупные информационные блоки (модули): «Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия», «Термодинамика растворов. Термодинамика фазовых равновесий», «Химическая кинетика и катализ», «Электрохимия», «Поверхностные явления и адсорбция», «Физическая химия дисперсных систем». При изучении каждого модуля внимание будущих учителей акцентируется на содержательных взаимосвязях с учебным предметом «Химия». Например, при освоении модуля «Химическая термодинамика. Термодинамика химического равновесия» подчеркивается, что вопросы, касающиеся изучения тепловых эффектов химических реакций, особенностей экзо- и эндотермических реакций, термохимических уравнений, обратимых химических реакций, химического равновесия, рассматриваются в теме «Химические реакции» в 11 классе. Кроме того, на факультативных занятиях, во внеклассной работе и в ходе научно-исследовательской деятельности учащиеся могут провести эксперимент и найти тепловой эффект химической реакции с помощью калориметрической установки. Далее сравнить полученное значение с теоретическим значением, рассчитанным согласно следствию из закона Гесса, произвести термодинамические расчеты, связанные с энергетикой химических реакций.

В модуле «Термодинамика растворов. Термодинамика фазовых равновесий» внимание будущих учителей обращается на то, что вопросы, связанные с растворимостью веществ в воде, влиянием различных факторов на процесс растворения, особенностями растворов электролитов и неэлектролитов рассматриваются в теме «Химия растворов» в 8-м классе и в теме «Химические реакции» в 11-м классе. Подчеркивается, что на факультативных занятиях, во внеклассной работе и в ходе научно-исследовательской деятельности можно изучить физико-химические свойства растворов, кондуктометрический метод анализа, провести эксперимент по определению электропроводности растворов, использовать полученные данные для расчета степени диссоциации, константы диссоциации, константы растворимости и др.

В следующем модуле «Химическая кинетика и катализ» внимание студентов акцентируется на том, что связанные со скоростью химических реакций и зависимостью скорости реакции от различных факторов рассматриваются в теме «Химические реакции» в 11-м классе. На факультативных занятиях, во внеклассной работе и в ходе научно-исследовательской деятельности учащихся можно провести эксперимент и дать количественную оценку изменения скорости реакции под влиянием различных факторов [3]. Аналогичным образом при освоении модуля «Электрохимия» подчеркивается, что в соответствии с программой учебного предмета «Химия» вопросы, связанные с превращением химической энергии в электрическую энергию и наоборот, рассматриваются в теме «Металлы» в 9-м и 11-м классах. На факультативных занятиях, во внеклассной работе и в ходе научно-исследовательской деятельности учащихся можно провести эксперимент и дать оценку коррозионных процессов с помощью таких количественных показателей, как массовый и глубинный показатели скорости коррозии [1].

В отличие от предыдущих модулей программой учебного предмета «Химия» не предусмотрена отдельная тема, в которой изучались бы вопросы модуля «Поверхностные явления и адсорбция». Тем не менее следует подчеркнуть, что поверхностно-активным веществам (ПАВ) и синтетическим моющим средствам (СМС), в состав которых входят ПАВ, уделяется внимание при изучении жиров и сложных эфиров в 10-м классе. При изучении углерода и кремния в 9-м классе в теме «Неметаллы» говорится о способности древесного угля концентрировать на своей поверхности (адсорбировать) пары, газы и вещества из жидких растворов. Изучение поверхностных явлений и адсорбции перспективно для формирования навыков исследовательской деятельности. На факультативных занятиях, во внеклассной работе и в ходе научно-исследовательской деятельности учащихся можно провести эксперимент по изучению поверхностного натяжения жидкостей, величины адсорбции на различных адсорбентах. Изучение поверхностных явлений и адсорбции перспективно для формирования навыков исследовательской деятельности у учащихся, так как не требует сложного аппаратного оформления, при этом достаточно иметь в своем распоряжении весы, бюретку и мерную пипетку; проведение эксперимента позволит освоить метод кислотно-основного титрования и научиться обрабатывать экспериментальные данные с помощью расчетных и графических методов [2].

Как и в предыдущем модуле, программой учебного предмета «Химия» не предусмотрена отдельная тема, в которой изучались бы вопросы модуля «Физическая химия дисперсных систем». Тем не менее, владение материалом данного модуля необходимо будущим учителям при изложении учащимся тем «Кислород», «Вода» (7-й класс), «Растворы» (8-й класс), «Обобщение знаний» (9-й класс), «Углеводороды», «Обобщение и систематизация знаний по органической химии» (10-й класс), «Химические вещества в жизни и деятельности человека» (11-й класс). Это вопросы, связанные с охраной атмосферы и водоемов от загрязнения; в целом окружающей среды от отходов промышленных предприятий, здоровья людей от вредного воздействия химических веществ. Рассматриваются также особенности грубодисперсных систем (суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли). Следует отметить, что химический и экологический аспекты загрязнения воздушного бассейна и природных вод в учебниках даются кратко, природоохранные мероприятия только перечисляются. Глубоко и детально изучать эти вопросы можно на факультативных занятиях, во внеклассной работе и в ходе научно-исследовательской деятельности учащихся. Научно-исследовательская работа учащихся может быть связана с изучением источников загрязнения окружающей среды, оценкой качества питьевой воды, воздушной, водной среды и почв конкретного региона, а также с исследованием влияния функционирования конкретных предприятий на окружающую среду, химических веществ на здоровье человека.

Таким образом, установленные содержательные взаимосвязи курса «Физическая и коллоидная химия» с учебным предметом «Химия» доказывают необходимость сочетания фундаментальной и методической подготовки при обучении будущих учителей данной дисциплине, что будет способствовать созданию условий для более успешного развития профессиональных компетенций.

Список литературы

1. Борисевич, И.С. Изучение коррозионных процессов в школьном курсе и в ходе исследовательской деятельности учащихся по химии / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский // Хімія: проблеми викладання. – 2012. – № 12. – С. 39–43.
2. Борисевич, И.С. Исследуем со школьниками: поверхностные явления и адсорбционные процессы / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский // Біялогія і хімія. – 2015. – № 9. – С. 40–47.
3. Борисевич, И.С. Методические особенности изучения вопросов химической кинетики в школьном курсе химии / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский // Біялогія і хімія. – 2013. – № 6. – С. 11–16.
4. Борисевич, И.С. Физическая и коллоидная химия: учеб.пособие / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв, 2017. – 318 с.

ЗАДАЧНЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

*Г.В. Бураева, Б.Л. Гогаева
Элиста, Калмыцкий государственный университет
имени Б.Б. Городовикова*

Системно-деятельностный подход, обозначенный в ФГОС общего образования в качестве ведущего для организации учебного процесса [1], определил поиск методов для обеспечения применимости теоретических знаний и достижения их действенности. Среди новых подходов, обеспечивающих формирование и развитие способности обучающихся к самостоятельному применению знаний и умений, задачный подход в наибольшей степени отвечает названным требованиям. Задачная форма организации учебного процесса направлена на активную познавательную деятельность в процессе решения задач [5]. В.В. Гузеев отмечает важность возникновения новых идей в процессе решения задач, необходимость которых становится очевидной для школьников [3]. В задачном подходе «основным и преобладающим элементом работы становится решение задачи, т.е. освоение деятельности» [3].

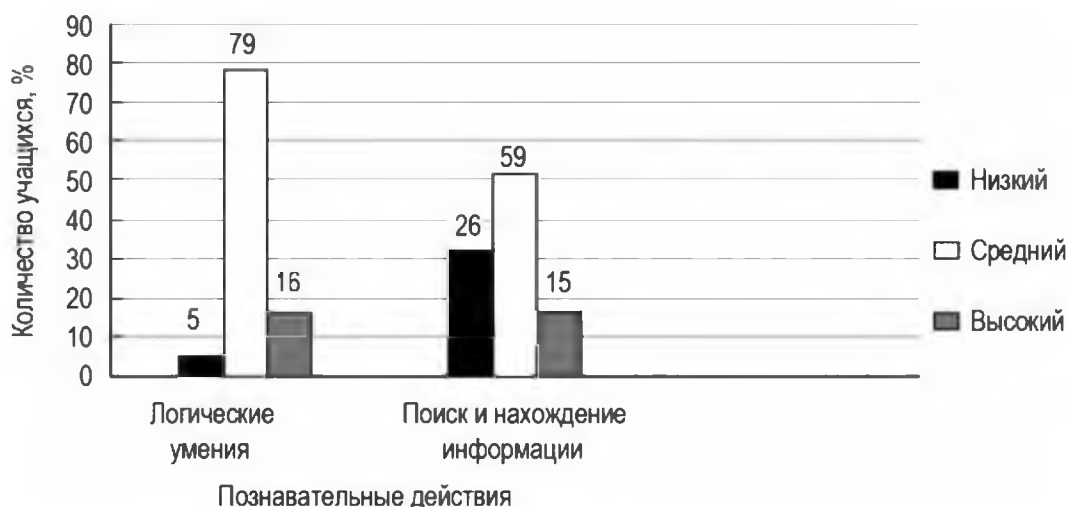
В реализации задачного подхода мы применяем элементы технологии укрупнения дидактических единиц, разработанной академиком П.М. Эрдниевым. Ведущим методом этой технологии является самостоятельное составление задач, применение приема прямых и обратных задач. В практике преподавания химии составление задач сопровождается решением и составлением ситуационных задач. Особенностью этих задач является то, что в них содержится описание реальной жизненной ситуации и формулируются значимые для освоения химии вопросы. Применение в практике обучения ситуационных задач позволяет создать условия для усвоения жизненного опыта, обеспечивает формирование и развитие различных компетенций у учащихся.

При решении ситуационных задач совершенствуются навыки и умения находить нужную информацию в различных источниках, в том числе и в интернет-ресурсах. При анализе ситуации обучающиеся осмысливают и обобщают информацию, овладевают умениями и навыками устного и письменного изложения текста задачи. Однако проведенный анализ методической и учебной литературы по химии показал, что количество подобных задач невелико. Учителя химии нечасто используют их на занятиях из-за дефицита учебного времени, а также недостаточности методических рекомендаций.

В педагогической и методической литературе существуют различные подходы к определению ситуационных задач. По мнению Н.В. Жульковой, «ситуационная задача – это средство обучения, включающее совокупность условий, направленных на решение практически значимой ситуации с целью осознанного усвоения учащимися содержания учебного предмета» [4, с. 29]. О.В. Акулова считает, что «ситуационные задачи – это задачи, позволяющие ученику освоить последовательно интеллектуальные операции в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – анализ – синтез – оценка» [2, с. 14]. Эти задачи направлены на развитие умений школьников использовать разнообразные источники информации для поиска ответа на поставленные вопросы после описания ситуации. Отличительной особенностью таких задач является то, что они имеют ярко выраженный практико-ориентированный характер. Для определения уровней сформированности познавательных действий (логические умения, умения работать с информацией), а также для определения уровней развития знаково-символических умений нами разработаны критерии. Применяя их, мы определили уровни развития познавательных действий и знаково-символических умений при решении ситуационных задач у школьников 9-х классов МБОУ СОШ № 10 им. В.А. Бембетова г. Элисты (рис. 1, 2).

Результаты апробации разработанных материалов показали, что при решении СЗ по химии низкий уровень логических умений и умений работать с информацией выявлен у 5 и 26% учащихся, средний уровень – у 79 и 59%, высокий уровень данных умений имеют 16 и 15% обучающихся соответственно (рис. 2). При определении знаково-символических умений низкий уровень умения установления формулы вещества, умения

составлять уравнения реакций и решать ситуационные задачи обнаружен у 26 и 68 % учащихся, средний уровень этих умений определен у 63, 58 и 27 % обучающихся; высокий



уровень данных умений имеют 37, 16 и 5 % школьников.

Рис. 1 – Результаты определения уровней сформированности познавательных действий школьников.

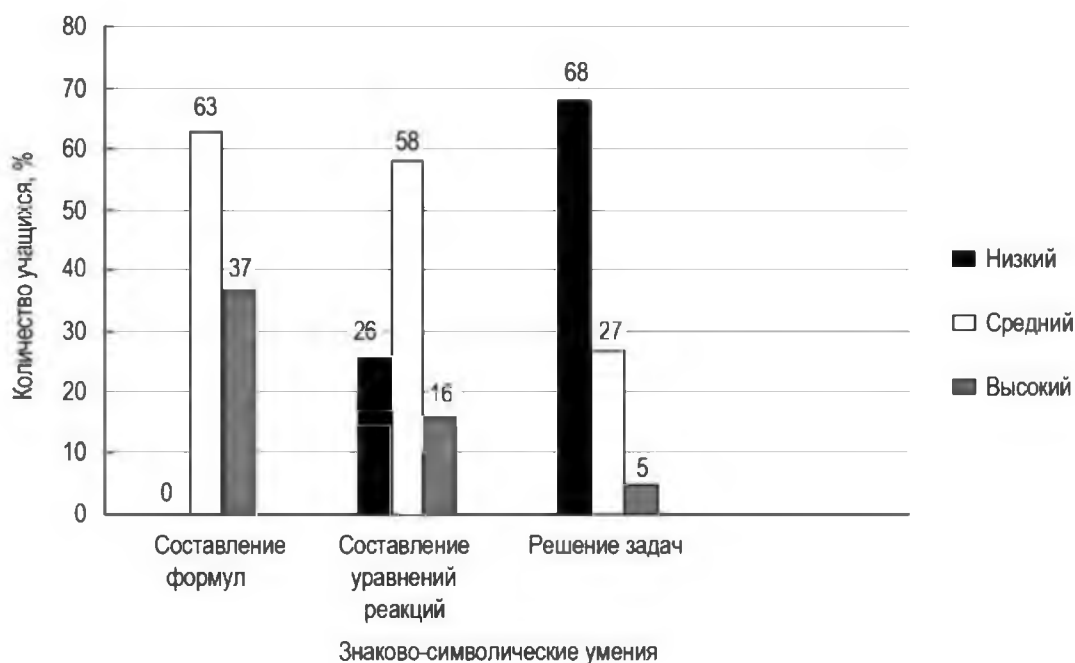


Рис. 2. Результаты определения уровней сформированности знаково-символических умений школьников.

Таким образом, ситуационные задачи и разработанные нами критерии определения уровней сформированности отдельных групп познавательных умений могут быть использованы для комплексного оценивания умений школьников по химии.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования от 17.12.2010 г. № 1897.–[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://мин.обр.науки.рф>. – Дата доступа: 12.01.17.
2. Акулова, О.В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся / О.В. Акулова, С.А. Писарева, Е.В. Пискунова. – СПб.: КАРО. – 2008. – 96 с.

3. Гузеев, В.В. О системе задач и задачном подходе к обучению / В.В. Гузеев // Химия в школе. – 2001. – №8. – С. 12–18.
4. Жулькова, Н.В. Ситуационные задачи по химии как средство формирования универсальных учебных действий учащихся: дис. ... канд. пед. наук 13.00.02 / Н.В. Жулькова. – М.: МПГУ. – 2014. – 177 с.
5. Симонов, В.М. Задачная технология естественнонаучной подготовки учащихся: учеб. пособие / В.М. Симонов. – Волгоград: Перемена. – 2003.

УДК 372.854

ВОПРОСЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ КАК ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОДЕРЖАНИЯ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОЛИМПИАДЫ

В.П. Быстряков

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Участие в республиканских олимпиадах требует от школьников творческого применения знаний, в том числе и по определенным вопросам аналитической химии. Кроме того, начиная с III этапа, предъявляются более серьезные требования к экспериментальному мастерству участников, чем это предусмотрено школьной программой. В программе по химии повышенного уровня предполагается несколько больше опытов и практических работ аналитического содержания: обнаружение ионов аммония, кальция, железа(II и III), фосфат-ионов в растворе; решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»; распознавание минеральных удобрений и др. Учащиеся должны уметь: экспериментально по качественным реакциям определять (следовало использовать термины «идентифицировать» или «обнаруживать» – прим. авт.) неорганические и органические соединения; экспериментально различать карбонаты, хлориды, фосфаты, сульфаты, ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} [1]. Но и этого недостаточно для III этапа олимпиад. Соответственно необходима дополнительная внеурочная подготовка будущих участников олимпиад.

Определенная подготовка может проводиться, прежде всего, на факультативных занятиях. Значительное место в рекомендованных Национальным институтом образования программах факультативных занятий для учащихся II ступени учреждений общего среднего образования отведено отработке техники работы в лаборатории, экспериментальных навыков, количественной обработке экспериментальных данных, решению расчетных и качественных задач. Предполагается ознакомление учащихся с понятием качественного анализа; проведение обнаружения щелочных металлов, галогенов при помощи пробы Бейльштейна; проведение качественных реакций на некоторые катионы и анионы; использование таблицы растворимости в аналитических целях. Изучается также химическое разделение смесей. Учащиеся выполняют: химическое разделение смесей; экспериментальные качественные задачи на идентификацию неорганических веществ по описанию их реакций, задачи на определение содержимого пронумерованных пробирок (решение табличным методом). В результате формируется общая логика решения задач на анализ и разделение смесей, навыки их практического выполнения [2; 3].

Предлагаемые в рассмотренных программах факультативных занятий и профильного обучения [1–3] опыты и практические работы относятся, в основном, к двум разделам аналитической химии – методам разделения и качественному анализу. Полученные учащимися знания, умения и навыки по этим разделам аналитической химии помогут им, в частности, правильно ответить на соответствующие вопросы тестового задания республиканской олимпиады. Так, например, на третьем (областном) этапе Республиканской олимпиады школьников по химии тестовые задания включали: в 2007/08 учебном году для 10 класса (12-летней школы) 2 вопроса, связанных с идентификацией ионов; в 2009/10 учебном году для 9 класса (11-летней школы) – 1, а для 10 класса – 2 подобных вопроса; в 2011/12 учебном году для 10 класса – 1, а для 11 класса – уже 3 вопроса, связанные с реакциями обнаружения и методами разделения.

На заключительном этапе в тестовых заданиях могут быть уже вопросы, связанные с количественным анализом. Например, в 2007/08 учебном году был вопрос, связанный с

гравиметрией. Изучение этих вопросов требует дополнительной целенаправленной подготовки. Для успешной подготовки к олимпиадам учитель, как правило, формирует группу талантливых учеников, желающих изучить химию на более высоком уровне, с которыми проводятся как групповые, так и индивидуальные занятия во внеурочное время [4].

В предложенной ранее тематической классификации задач, использованных в качестве заданий теоретического тура III-го и заключительного этапов республиканских олимпиад, за период с 2005 г. по 2014 г. выделены в качестве одного из разделов задачи, связанные с аналитической химией. Отмечено, что многие другие задачи имеют разноплановое (междисциплинарное) содержание [5]. Задачи, связанные с аналитической химией, предложены авторами в двух разделах: 1) количественный анализ (титрование, спектрофотометрия, гравиметрия); 2) задачи на ионные равновесия (установление состава растворов при диссоциации веществ), для труднорастворимых веществ и др.). К количественному анализу относится 32 задачи, из них 17 предлагались на заключительном этапе. Большая часть задач по количественному анализу входила в задания для 10 или 11 классов. Из 15-ти таких задач на III этапе для 9-го класса предлагались только 2, а из 17 задач заключительного этапа – только 3. Задач на ионные равновесия было за этот период, – из 17. Из них: 5 – на III этапе (только для 10 и 11 классов) и 12 – на заключительном (из них 2 – для 9 класса). В качестве недостатка этой классификации отметим, что авторы почему-то не отметили задачи, связанные с качественным анализом, и вообще не использовали термины, связанные с качественным анализом.

Вот типичные задачи теоретического тура. На областных этапах олимпиады были предложены следующие задачи: в 2007/08 учебном году для 10 класса – на расчет по уравнению основного закона светопоглощения, а для 11 класса – задача, связанная с методом гравиметрии, требующая расчетов по значениям произведений растворимости; в 2008/09 и в 2010/11 учебных годах для 11 класса – задачи, связанные с титрованием (кислотно-основным, перманганатометрией). На заключительном этапе олимпиады 2009/10 учебного года – задача, связанная с иодометрией.

Наибольшее число заданий, связанных с количественным анализом, бывает на экспериментальном туре III и заключительного этапов олимпиад. На олимпиадах прошлых лет учащимся 10-го и 11-го классов предлагалось определить как неорганические, так и органические вещества различными титриметрическими методами: кислотно-основным (определение уксусной, салициловой кислот), иодометрическим, перманганатометрическим, комплексонометрическим титрованием. Некоторые задания включали в качестве первой части качественный анализ неизвестных растворов – определение содержимого пронумерованных пробирок: идентификация и определение гидроксида натрия и карбоната натрия при совместном присутствии; идентификация солей в растворах и определение карбоната натрия. Подготовка учащихся к таким заданиям возможна только при наличии в кабинете химии специального аналитического оборудования, которое имеются только в учреждениях образования типа гимназий [4], или на кафедре химии вуза, в рамках сотрудничества, предполагающего поступление выпускников в данный вуз на связанную с химией специальность.

Список литературы

1. Учебные программы по учебным предметам для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. XI класс (повышенный уровень). 2016 год // Образоват. портал. Национальный институт образования. Респ. Беларусь. – Минск. – Режим доступа: <http://www.adu.by>. – Дата доступа: 06.07.2017.
2. Окаев, Е.Б. Подготовка к олимпиадам по химии: учебная программа факультативных занятий по учебному предмету «Химия». VIII–IX классы / Е.Б. Окаев [Электронный ресурс] – Образоват. портал. Национальный институт образования. Респ. Беларусь. – Минск. – Режим доступа: <http://www.adu.by>. – Дата доступа: 08.12.2016.
3. Готовимся к изучению химии на повышенном уровне: учебная программа факультативных занятий по учебному предмету «Химия». IX класс. [Электронный ресурс] / Образоват. портал. Национальный институт образования. Респ. Беларусь. – Минск. – Режим доступа: <http://www.adu.by>. – Дата доступа: 08.12.2016.

4. Шклейник, Р.В. Технология обучения химии при подготовке учащихся к химическим олимпиадам / Р.В. Шклейник // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. ст. / редкол.: А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – С. 140–142.
5. Кулемин, Д.А. Тематическая классификация олимпиадных задач по химии / Д.А. Кулемин, М.А. Фомич // Біялогія і хімія. – 2014. – № 9. – С. 64–67.

УДК 371.32+372.851+372.854

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ КАК СРЕДСТВО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ УЧАЩИХСЯ

*И.Н. Варакса¹, Т.А. Колевич², Н.В. Костюкович³, М.А. Шнип⁴
^{1, 2, 4}Минск, Лицей Белорусского государственного университета
³Минск, Национальный институт образования
Министерства образования Республики Беларусь³*

Целью изучения химии на уровне общего среднего образования является формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира, обеспечивающей активную адаптацию в социуме и безопасное поведение, готовность к продолжению образования на последующих ступенях. Данная цель предполагает решение задач, предусматривающих обеспечение возможности дальнейшего изучения химии как области будущего профессионального самоопределения. С другой стороны, учащиеся, планирующие свою деятельность в иных отраслях, также должны обладать определенными компетенциями в области химии, предполагающими рациональное и безопасное использование веществ в повседневной жизни. Важнейшим средством осуществления данной цели является профилизация обучения, предполагающая различие образовательных траекторий для определенных контингентов учащихся.

Профильное изучение учебных предметов, в том числе химии, осуществляется на III ступени общего среднего образования, при этом преподавание ведется на базовом и повышенном уровнях. Учебные программы базового и повышенного уровней предполагают одинаковую последовательность изучения основных разделов химии: органическая химия – X классе; общая и неорганическая химия – в XI классе. Для учащихся, изучающих предмет на повышенном уровне, это вполне оправдано, так как наиболее востребованный на вступительных испытаниях материал рассматривается в выпускном классе. Для учащихся остальных профилей эта последовательность не является принципиальной, поскольку химию они в дальнейшем изучать не будут. Напрашивается необходимость дифференциации образовательных траекторий изучения химии для базового и повышенного уровней изучения предмета. Аналогичные выводы можно сделать на основании анализа целей и задач изучения других учебных предметов.

В данной работе представлены результаты работы по организации учебного процесса преподавания химии в классах различных профилей ГУО «Лицей БГУ», осуществляющегося в рамках экспериментального проекта «Апробация учебных планов для учреждений общего среднего образования как средства проектирования индивидуальной образовательной траектории учащихся в условиях допрофильной подготовки и профильного обучения на II и III ступенях общего среднего образования», закрепленного за лабораторией математического и естественнонаучного образования НМУ «Национальный институт образования». В данном проекте участвуют 20 учреждений образования республики.

В Лицее БГУ с целью реализации данного экспериментального проекта были разработаны учебные планы, в соответствии с которыми для ряда непрофильных предметов вместо двух лет изучения предусматриваются одногодичные курсы. При этом удастся сократить число предметов, изучаемых в учебном году, а также увеличить количество учебного времени для изучения профильных дисциплин. В сочетании с широким использованием факультативных занятий создается возможность большого выбора учащимися индивидуальных образовательных траекторий.

Для изучения химии в экспериментальных учебных планах предусмотрено три учебных курса:

1. В классах химического профиля химия изучается в объеме 5 часов в неделю в X классе и 5 часов в неделю в XI классе по экспериментальной учебной программе, в основе которой лежит утвержденная программа повышенного уровня. Дополнительные часы отводятся на отработку умений и практических навыков учащихся.

2. В классах биологического профиля химия изучается в объеме 4 часа в неделю в X классе и 4 часа в неделю в XI классе по утвержденной программе повышенного уровня.

3. В классах, для которых химия не является профильным предметом (математический, физический, информатико-математический, исторический, филологический), разработан одногодичный курс для X класса в объеме 3 часа в неделю.

Наибольший интерес представляет курс химии для непрофильных классов. За три часа в неделю в рамках одного учебного года предусматривается изучение всех основных разделов химии.

Сократить число часов (105 вместо 140) без ущерба для содержания удалось за счет использования ряда методических приемов. В первую очередь это исключение необходимости повторения прошлого учебного материала и его дублирование, которые предусматривает двухгодичная учебная программа III ступени базового уровня, где присутствуют принципы концентрического подхода отбора элементов содержания. Кроме этого, в экспериментальной учебной программе осуществлено максимальное использование внутрипредметных связей, дающее существенную экономию часов. Подобные приемы позволили сформировать целостный курс, включающий все основные темы действующей учебной программы.

Изменена последовательность изучения разделов химии: в первом полугодии изучается общая и неорганическая химия, во втором – органическая химия. Рассмотрение общей и неорганической химии в первом полугодии позволяет закрепить и развить общетеоретические представления, сформированные у учащихся на II ступени общего среднего образования и заложить фундамент успешного усвоения нового для них материала по органической химии во втором полугодии. Этим также достигается межпредметная связь с учебным предметом «Биология», изучение которого предполагается в XI классе в объеме 3 часа в неделю (одногодичный курс). Единый подход к изучению предметов химико-биологического блока дает возможность полностью сохранить содержание действующих учебных программ и сократить число изучаемых учебных предметов, что, несомненно, будет предотвращать перегрузку учащихся.

Содержание курса химии II ступени общего среднего образования предполагает его относительную завершенность. Курс III ступени в соответствии с действующей программой рассчитан на расширение и углубление многих ранее введенных элементов содержания, новых элементов сравнительно немного. При этом возможно небольшое (на 1–2 часа) сокращение учебного времени на изучение отдельных тем, с которыми учащиеся осуществили первоначальное знакомство в VII–IX классах. В то же время учебное время, требуемое для изучения тем, формирующих общепредметные компетенции учащихся, не уменьшилось по сравнению с действующей программой, рассчитанной на 2 года. Все эти приемы позволили сохранить содержание действующей учебной программы по химии.

Данные методические приемы сочетаются с широким использованием современных образовательных технологий, которые позволяют осуществлять активное оценивание работы учащихся на уроке посредством электронного голосования, а также методами экспресс-контроля, например, ZipGrade, GradeCam и др., что помогает значительно повысить эффективность использования учебного времени. Значительное внимание уделяется средствам дистанционного и мобильного обучения, позволяющим организовать контролируемую самостоятельную работу учащихся. При этом используются on-line ресурсы Национального портала (www.adu.by) и сервера дистанционного обучения Лицея БГУ (www.e-lyceum.by). При изучении органической химии учащиеся пользуются электронным учебником-навигатором по органической химии (<http://www.adu.by/be/96-dnevnik-abiturienta/536-elektronnyj-uchebnik-navigator-organicheskaya-khimiya-10-klass.html>), включающим видеозаписи химических экспериментов и интерактивные тесты. Все эти

ресурсы доступны не только со стационарных компьютеров, но и с мобильных устройств – планшетов и телефонов под управлением различных операционных систем, что позволяет осуществлять учебную деятельность в любых условиях.

Разработанная модель обучения химии показала свою высокую эффективность, что делает ее перспективной для использования в учреждениях образования республики.

УДК 371.388-057.87:54

О ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

*Н.Б. Васкеева, М.А. Мамедова
Элиста, Калмыцкий государственный университет
имени Б.Б. Городовикова*

Решение задачи формирования химических знаний школьников в преподавании химии зависит от полноты применения экспериментальных умений, отдельных операций и процедур по выполнению и подготовки химического эксперимента, а также осознания учителем химии тесной взаимосвязи теоретических знаний и практических умений школьников. Между тем, эксперимент важнейший путь осуществления связи теории с практикой при обучении химии, путь превращения знаний в убеждения [1]. В процессе эксперимента учащиеся не только быстрее усваивают знания о свойствах веществ, а также приобретают умение работать самостоятельно.

Проблема формирования экспериментальных умений в обучении химии, а также техники и методики выполнения химического эксперимента исследовалась выдающимися методистами (В.Н. Верховский, Д.М. Кирюшкин, В.П. Гаркунов, И.Л. Дрижун и др.). Исследование состояния химического эксперимента в российских школах проведено Д.М. Жилиным [2]. Развивающую функцию химического эксперимента исследовали Л.А. Цветков, И.Л. Дрижун, Ю.В. Сурин, П.А. Оржековский и др.

Современный этап внедрения химического эксперимента характеризуется недостаточным использованием потенциала этого метода обучения для активизации познавательной деятельности учащихся. Дефицит учебного времени определяет доминирование в образовательном процессе теоретического материала, а эксперимент привлекается в качестве иллюстрации физических и химических свойств веществ в ходе проведения лабораторных опытов и практических работ.

В практике обучения химический эксперимент используется в ходе выполнения учебных проектов [3]. Однако проектная работа по химии выполняется учащимися во внеурочное время и не всеми учащимися. В этих условиях для ознакомления учащихся с правилами работы в химической лаборатории, овладения ими экспериментальных умений отводится мало времени. Учитель химии зачастую ориентирован на подготовку учащихся к теоретическому усвоению знаний в большей степени, чем на развитие конкретных экспериментальных умений.

Задание №26 Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по химии в 2017 году было направлено на проверку уровня развития умений обращаться с веществами, применения лабораторной посуды и оборудования, владения правилами работы в лаборатории, методами разделения смесей и очистки веществ. Результаты выполнения учащимися Калмыкии основного этапа ЕГЭ по химии выявили, что более половины его участников (всего 308 выпускников) получили 0 баллов по этому виду задания, 14,54% получили 1 балл; только третья часть всех участников смогла справиться с этим заданием, получив максимально 2 балла (рис. 1.).

Эти результаты свидетельствуют о недостаточности работы по формированию экспериментальных умений школьников по химии.

Для анализа сложившейся ситуации была проведена проверка сформированности у студентов-первокурсников умений использовать химическую посуду и лабораторные принадлежности (пипетки Мора, пипетки градуированные, бюретки, делительные воронки и др.). Проверка осуществлялась у бакалавров направления «Химия» (22 студента) и направления «Химия, физика, механика материалов» (23 студента). В результате было

выявлено, что далеко не все студенты умеют правильно пользоваться химической посудой. Среди типичных ошибок отмечены: неправильное обращение с лабораторной посудой, нагревательными приборами, веществами в разном агрегатном состоянии. Причем, указанные умения формируются еще на этапе школы.

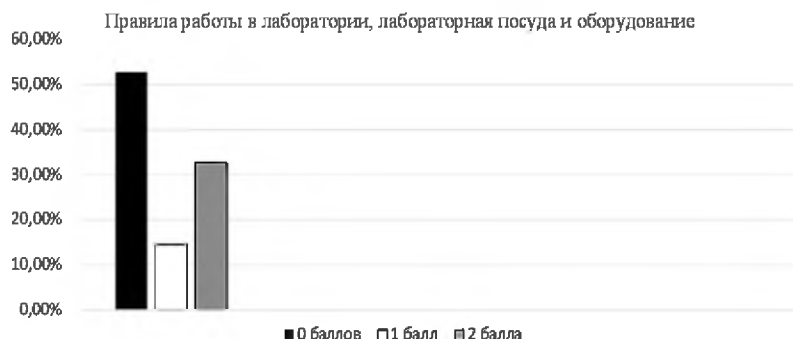


Рис. 1 – Результаты выполнения школьниками задания по работе в химической лаборатории

Учитывая выявленные недостатки в экспериментальных умениях, нами была поставлена задача формирования умения работать с веществами. Эксперимент проводился на базе 11«А» и 11«Б» классов средней школы №3 г. Элисты. Основной задачей проводимой проверки эффективности было формирование знаний о свойствах веществ, экспериментальных навыков и исследовательских умений. В результате проведенной работы со старшеклассниками, были проверены следующие компоненты экспериментальных знаний и связанных с ними исследовательские умения:

- 1) анализ неорганических и органических веществ;
- 2) исследование зависимости свойств веществ от типа химической связи;
- 3) исследование кислотных свойств неорганических веществ;
- 4) исследование зависимости свойств органических веществ от их химического строения;
- 5) исследование условий протекания химической реакции;
- 6) постановка несложного эксперимента.

Полученные результаты представлены на рис. 2.

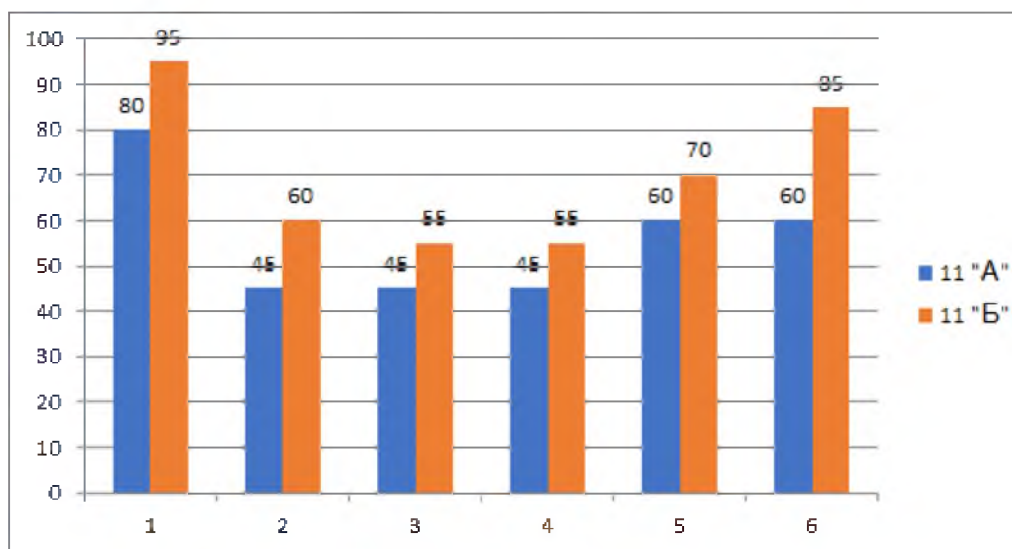


Рис. 2 – Сформированность экспериментальных умений у учащихся 11 классов

Таким образом, полученные в ходе эксперимента данные показывают более позитивные результаты по сравнению со средними статистическими показателями.

Список литературы

1. Грабецкий, А.А. Использование средств обучения на уроках химии / А.А. Грабецкий. – М.: Просвещение, 1988. – 160 с.
2. Жилин, Д.М. Химический эксперимент в российских школах / Д.М. Жилин // Российский химический журнал имени Д.И. Менделеева. – 2011. – № 4. – С. 48–56.
3. Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности учащихся в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования. – М.: УЦ «Перспектива», 2015. – 46 с.

УДК 37.016 : 54-053.5

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ПОДГОТОВКЕ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ КОНКУРСАМ ПО ХИМИИ

Е.Н. Власовец

Минск, Минский областной институт развития образования

Химия – наука экспериментальная и необходимость химического эксперимента в школе до недавнего времени не вызывала никаких сомнений и даже не обсуждалась. Однако в настоящее время его доля в школьной программе, а также реальной практической деятельности педагогов, неуклонно снижается.

Вместе с тем, практические умения и навыки школьников – обязательное условие участия в ряде интеллектуальных конкурсов по химии: различных этапах республиканской олимпиады (часто второй, обязательно третий и заключительный), конкурсах работ исследовательского характера, турнирах юных химиков. Однако и среди теоретических заданий может оказаться «мысленный эксперимент» (например, предложить способ разделения указанной смеси или определить вещества и т.п.). Если школьник самостоятельно не проводил опыты – справиться ему будет нелегко.

Анализ участия школьников Минской области в третьем и заключительном этапах республиканской олимпиады по химии показывает, что задания практического тура вызывают определенные трудности у учащихся, причем связанные не только с содержательной стороной задачи, но и навыками работы с веществами и оборудованием.

При подготовке к интеллектуальным конкурсам по химии, чаще всего требуются следующие умения: взвешивание веществ, определение и отмеривание объема жидкости, определение температуры, плотности веществ, приготовление растворов заданной концентрации, фильтрование, разделение смесей, использование индикаторов, распознавание веществ с помощью качественных реакций, титрование, работа с мерной пипеткой, бюреткой. Слабая материальная база учреждений образования создает препятствия как для подготовки учащихся к интеллектуальным конкурсам, предполагающим экспериментальную составляющую, так и для отработки экспериментальных умений и навыков на уроке. Стоит отметить, что это не только нехватка оборудования и реактивов, но и неработающий вытяжной шкаф, и водопровод без перспективы их починки. С другой стороны, большая нагрузка учителя химии, отсутствие лаборанта (его обязанности выполняет учитель) приводят к тому, что доля эксперимента, реально выполняемого учащимися, сначала оптимизируется педагогом, а затем и минимизируется. Ведь за перемену убрать оборудование проведенного занятия, выставить новое для следующего класса, совместив все это с выполнением других обязанностей (дежурство по школе, классное руководство и т.п.), крайне затруднительно. Немаловажную роль играют и проблемы безопасности. Наряду с бытующим в обществе мнением об этой «вредной химии» с призывами оградить от нее школьников, каждый учитель химии сталкивался с вопросом учащихся «Что будет, если все смешать в одной пробирке?», со стремлением школьников это реализовать.

Исследовавший снижение доли эксперимента российский ученый Д.Н. Турчен [3] указывает еще одну, на наш взгляд, важную причину – значительное уменьшение эмоционального эффекта, вызываемого большинством экспериментов. Современные

школьники, имеющие в своем распоряжении компьютерные игры, в которых графика максимально приближена к реальности или есть эффект присутствия, в сочетании с невысоким уровнем знаний и критического мышления уже не всегда способны адекватно воспринимать школьный химический эксперимент.

Вместе с тем широкое и повсеместное использование информационно-коммуникационных технологий в образовании привело к появлению понятия «виртуальный химический эксперимент» – одного из современных перспективных направлений в образовании, с помощью которого можно решить ряд проблем, связанных с экспериментом в подготовке к интеллектуальным конкурсам, а также на уроках и внеурочной деятельности.

С точки зрения современных исследователей, виртуальный химический эксперимент представляет собой метод обучения химии, где средством демонстрации или моделирования является компьютерная техника [1; 2]. Его можно разделить на виртуальные демонстрации (компьютерная программа не допускает вмешательства пользователя в алгоритм, реализующий ее работу) и виртуальные лаборатории, которые создают возможности для реализации интерактивного обучения. Важным достоинством виртуального эксперимента является возможность учащихся неоднократно обращаться к нему, что создает предпосылки для более прочного и глубокого усвоения знаний [1]. Кроме того, работа в виртуальной лаборатории безопасна, может быть выполнена при физическом отсутствии сложного оборудования или дорогостоящих реактивов, возможности проведения серии опытов, а также перспективы инклюзивного обучения химии. Одновременно главным недостатком этого метода обучения является отсутствие непосредственного контакта с веществом [2]. Стоит отметить, что, несмотря на ряд положительных аспектов, заменить реальный эксперимент виртуальный в полном объеме не может, тем более в подготовке к олимпиаде, в учебных исследованиях и подготовке к турнирам юных химиков.

Турнир юных химиков не проводится централизованно, а существует локально – в Минской и Гомельской областях, г. Минске. Он представляет собой командные соревнования учащихся по решению нестандартных исследовательских задач, наглядному представлению полученных результатов, умению аргументированно отстаивать свою точку зрения в публичных дискуссиях. Турнир проходит в виде последовательно проводимых этапов – боев. Химический бой проводится в два, три или четыре действия (по числу участвующих команд). В каждом действии команда выступает в одном из качеств – Докладчик, Оппонент, Рецензент и Наблюдатель. В следующих действиях предварительного боя команды меняются ролями в соответствии с ролевой схемой боя. После каждого действия жюри выставляет командам оценки с учетом всех выступлений членов команды: доклада, оппонирования, рецензирования, вопросов и ответов на них, участия в дискуссии. Принять участие в турнире может любая команда, состоящая из пяти учащихся и одного руководителя. Команды могут быть сборными, т. е. представлять город или район, или же могут быть сформированы одним учреждением образования.

В Минской области турнир юных химиков в апреле текущего года будет проводиться уже в девятый раз. Тематика задач, представленных для решения на турнире, была самой разной, например в 2016 году – «фантастическая химия». Ребятам предстояло пофантазировать и ответить на непростые вопросы: «Как изменилось бы тело человека, если бы наша кровь была зеленого цвета и в два раза более вязкой?», «Что изменилось бы в привычном нам мире, если бы аммиак, вода и фтороводород не имели аномально высоких температур кипения?», «Как изменилось бы вещество, если бы электрон стал в два раза тяжелее?», «Что бы было, если бы в электрохимическом ряду напряжений металлов свинец и медь поменялись бы местами?», «Как изменился бы внешний вид пещер, если бы гидрокарбонат кальция был нерастворимой солью?».

Из условий некоторых задач «родилась» целая серия исследований учащихся, которые затем были представлены на различных конкурсах работ исследовательского характера. Например, **«Тайны запаха» (ТЮХ 2014, задача 3)**. «Почти 2000 лет назад античный ученый, поэт и философ Тит Лукреций Кар полагал, что в носовой полости есть крошечные поры разных размеров и формы. Каждое пахучее вещество, рассуждал он, испускает крошечные молекулы присущей ему формы. Запах воспринимается, когда эти моле-

кулы входят в соответствующие поры обонятельной полости. Распознавание каждого запаха зависит от того, к каким порам эти молекулы подходят. *Познакомьтесь с химической природой запаха и ответьте на вопрос: прав ли Тит Лукреций Кар? Предложите несколько душистых композиций, изготовленных самостоятельно*. Или «**Химчистка на дому**» (ТЮХ 2013, задача 3). «Любой из нас неоднократно в своей жизни сталкивался с такой неприятностью, как пятно, причем борьба с ней простой не бывает. Множество современных пятновыводителей, которые предлагает торговля, далеко не всегда так эффективно, как утверждает реклама. Существуют простые и дешевые способы выведения различных пятен. *А, может, существует и "универсальный состав" для выведения пятен жира, ягод, травы, пасты шариковой ручки и помады?*»

Подготовка учащихся к олимпиаде, турниру, выполнение учебного исследования – сложный аспект работы любого учителя химии. Но, преодолевая существующие трудности, используя новые, перспективные методы и средства обучения, организуя участие школьников в разных интеллектуальных конкурсах, следует помнить, что для ученика даже маленькая практика стоит больше теории.

Список литературы

1. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования: учеб. пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский ; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв – 2012. – 206 с.
2. Гавронская, Ю.Ю. Виртуальные лаборатории и виртуальный эксперимент в обучении химии / Ю.Ю. Гавронская, В.В. Оксенчук // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2015. – № 178. – С. 178–183.
3. Турчен, Д.Н. Место и перспективы химического эксперимента в средней школе / Д.Н. Турчен // Интернет-журнал «Науковедение». – 2014. – № 5(24). – С. 169–174.

УДК 372.854

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

С.А. Волкова

Москва, Институт стратегии развития образования
Российской академии образования

В настоящее время становится очевидным, что возникла новая образовательная реальность, когда предметная методика, ориентированная на передачу готовых знаний, вступает в противоречие с методикой, обеспечивающей усвоение универсальных способов деятельности, достижение творческих и личностных результатов образования. Современные школьники большое значение придают личностным образовательным результатам: умению учиться, самостоятельно достигать своих жизненных целей, получению практически важных знаний и умений, способности к самореализации и саморазвитию. Данные международных исследований TIMSS и PISA 2015 года показывают, что российские школьники слабо ориентируются в понимании научных знаний и особенно их применении. Умения наблюдать, объяснять, обобщать, распознавать, прогнозировать, делать выводы, которые формируются через эксперимент, у них практически не сформированы.

Сегодня снова намечается сдвиг к традиционной системе с включением в нее элементов инноваций. По данным директора средней школы № 5 г. Калуги С.В. Зеленова, на базе которой действует экспериментальная площадка ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», в этом учебном году в школе существуют 15 инновационных проектов: «Школы заставили работать в инновационных проектах. Какие инновации может показать школа? Кто эти инновации будет придумывать? Перегруженный отчетами учитель?» [1]. По мнению член-корреспондента РАО, профессора С.В. Ивановой, «требование инновационности от всех участников образовательного процесса на всех уровнях образования в мировом образовательном пространстве начинает вызывать беспокойство научно-педагогического сообщества». Удачные инновации должны поддерживать. В условиях резкого сокращения учебного времени, отводимого на изучение предметов

образовательной области «Естествознание», у учителей химии возникли серьезные трудности в реализации требований бессодержательного госстандарта, особенно это относится к химическому эксперименту как компоненту содержания обучения. Одной из причин выступает тот факт, что в процессе обучения предметам образовательной области «Естествознание» остаются без внимания методические разработки ученых-методистов, благодаря которым можно и необходимо решать многие задачи, декларируемые ФГОС: «направленность на осознание ценности науки, на научное понимание явлений, на творческую деятельность».

Исследование проблемы моделирования нового содержания общего образования находится в настоящее время не столько в плоскости предметной дидактики, сколько вышло на государственный уровень. Так, на заседании Госсовета была поставлена задача «разработать комплекс мер, направленных на систематическое обновление содержания общего образования... с учетом... изменений запросов учащихся и общества, ориентированности на применение знаний, умений и навыков в реальных жизненных ситуациях». Там, где развивается наука, обычно идет поиск новых технологий, появляется новое содержание, а значит, новые формы и способы его трансляции. Модернизация методики обучения химии движется в направлении межпредметной интеграции естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплин. Из средств массовой информации мы слышим о функционировании научно-образовательного кластера «Сириус», на базе которого действуют научно-исследовательские лаборатории. В экспериментальных школах организуют междисциплинарные лаборатории, например, «Земля из космоса», где школьники делают проекты по изображению Земли из космоса. Здесь формируют новую компетенцию по приему, обработке и тематическому применению космических изображений средствами разных предметов.

Организация исследовательского и проектного обучения в условиях цифровой реальности школы создала ситуацию новизны и неопределенности. Методика предметного обучения должна быть ориентирована на обучение через открытия, на формирование таких компетенций, как чувствительность к новизне, познавательная инициатива, риск выбора, настойчивость в реализации интереса. Экспериментальную исследовательскую и проектную деятельность по химии можно организовать с использованием лабораторного комплекса «Микролаборатория для химического эксперимента» в сочетании с цифровыми лабораториями.

Министр образования и науки РФ О.Ю. Васильева на пресс-конференции раскрыла самые ближайшие планы Министерства по изменению системы образования в России. Она сообщила, что «ЕГЭ отменяться не будет, потому что это мощный социальный лифт, который позволяет детям из Сибири, Дальнего Востока поступать в лучшие вузы страны». Министр призвала сравнить статистику, согласно которой в вузах столицы сейчас учится примерно 65% студентов из регионов, и 35% – это москвичи, до ЕГЭ ситуация была прямо противоположной. На практике многие учителя по-прежнему ориентированы на трансляцию предметных знаний, усвоение которых обеспечивает результаты ОГЭ, ЕГЭ и подготовку в вузы. Всеобщая «егэизация» привела к формализму в знаниях обучающихся, когда последние выучивают наизусть уравнения реакций, которые предлагаются в соответствующей литературе и на сайте ФИПИ. Такие задания проверяют, по словам ректора МГУ В.А. Садовниченко, «способен ли ученик хранить в памяти большой объем зазубренной информации». Сформировалась «репетиторская» модель предметного обучения, финансовозатратная для родителей, при которой доминирует подготовка к ЕГЭ, что порождает низкую мотивацию учения вследствие однообразия уроков. Практическая реализация такой модели возможна только в условиях больших городов, где есть специалисты-репетиторы. Для обучающихся сельских школ «репетиторские услуги» бывают просто недоступными. Кроме того, культ единообразия всегда сдерживает развитие одаренных учащихся.

Дидактические функции химического эксперимента в части лабораторных опытов и практических работ, отраженных в довольно объемных по содержанию учебниках химии, заметно снизились. В методике химии эксперимент является одним из основных методов обучения. В системе известных в методике химии форм сочетания слова и наглядности эксперимент всегда занимал ведущее место. Однако практическое использо-

вание эксперимента нередко ограничивается применением его как средства иллюстрации изучаемых сведений и совершенствования практических навыков. В меньшей степени эксперимент используется как источник знаний о свойствах веществ и метод познания мира [2]. Школьная практика показывает, что химический эксперимент практически исчез из содержания уроков химии, в результате далеко не все обучающиеся усваивают даже тот минимум знаний, который лимитирован государственными стандартами и требованиями к качеству школьного химического образования.

Таким образом, проектирование методики обучения химии в условиях новой образовательной реальности должно предваряться системным анализом образовательной ситуации, использованием имеющихся резервов, изучением и оценкой социальных ожиданий и вызовов общества.

Статья выполнена в рамках проекта «Обновление содержания общего образования и методов обучения в условиях современной информационной среды». Шифр проекта: 27.6122.2017/БЧ.

Список литературы

1. Волкова, С.А. Дидактико-методические проблемы современного образования / С.А. Волкова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2017. – Т. 2, № 4(42). – С. 77–84.
2. Герус, С.А. Теория и практика рационализации процесса обучения химии в средней школе: монография / С.А. Герус. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. – 160 с.

УДК 372.854

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

С.А. Волкова¹, Н.А. Тараканова²

*¹Москва, Институт стратегии развития образования
Российской академии образования*

²Калуга, МБОУ «СОШ №5»

Проблема использования школьного химического эксперимента, в том числе сочетания натурального, компьютерного и мысленного, – одна из наиболее разработанных в методике, так как именно она более других отражает специфику учебного предмета, но слабо реализуется в практике. Помимо демонстрационного эксперимента, в арсенале современного учителя химии имеется множество других средств наглядности, которые при правильном использовании повышают эффективность и качество урока. Их применяют как в сочетании с химическим экспериментом, так и отдельно, но обязательно в сопровождении слова учителя. При работе с ними учащиеся получают много образных представлений.

Демонстрационные опыты по химии указаны в учебной программе. При этом учитель может заменить их другими, эквивалентными в методическом отношении, если у него отсутствуют требуемые реактивы, либо продемонстрировать видео опыты, если опыт опасен для его проведения в классе [1]. Многообразие средств для проведения демонстрационного эксперимента приводит учителя к тому, что некоторые начинают заменять реальный эксперимент демонстрацией видео, очень часто оставляя авторский комментарий к опыту. Анализ комментариев к видео опытам показывает, что в большинстве случаев это просто констатация фактов, которые мы видим на экране. При таком использовании видео опытов на уроке исследовательская функция эксперимента практически исчезает.

Рассмотрим методику проведения демонстрационного опыта «Получение пластической серы». Наиболее часто встречающийся в Интернете вариант опыта дает следующий комментарий: «Плавление серы – это получение пластической серы. Суть эксперимента в том, что порошок серы нагревается в пробирке до 120 градусов по Цельсию. Нагретая до такой температуры сера переходит в жидкое состояние – упорядоченная кристаллическая решетка разрушается. Дальнейшее нагревание превращает серу в вязкую жидкость бурого цвета. Это пластическая сера. Если такую серу быстро охладить в воде,

воде, то она сохранит свои пластические свойства» [2]. Можно найти другой вариант опыта. В нем объясняется, что при выливании расплавленной серы в стакан с холодной водой образуются длинные нити, которые растягиваются как резиновые. Эту аллотропную модификацию называют пластической серой [3].

Как же этот опыт перевести в исследование? Лучше это сделать, проводя натурный эксперимент. Учитель демонстрирует опыт, обращая внимание учащихся на то, что с повышением температуры сера становится жидкой. При более высокой температуре жидкость теряет свою подвижность. А при дальнейшем нагревании можно полученную жидкость вылить в стакан с водой. Как можно объяснить это явление? Учащиеся отвечают, что сера меняет агрегатное состояние, так как происходит плавление. Тогда учитель обращает внимание на плавление льда, который из твердого состояния превращается в жидкость, при этом не наблюдается изменение вязкости. Значит, наблюдаемое явление нельзя назвать плавлением. Этот факт приводит учащихся к затруднению. Посмотрим далее, если расплавленную серу вылить в воду, то вещество не изменяет своих физических свойств: оно не растворяется в воде, имеет желтый оттенок. На стенках пробирки также видно, что расплавленная сера постепенно желтеет. О чем может сказать этот факт? Что сера не изменила свой состав. Это приводит учащихся к мысли о плавлении. Но тогда как объяснить получение вязкой жидкости? Если вещество не изменило состав, а при плавлении наблюдается не характерное изменение агрегатного состояния, то чем это можно объяснить? Только появлением нового вещества. Но ведь сера оставалась к концу эксперимента неизменной. Значит, при разной температуре мы наблюдали разные аллотропные модификации серы. Такой вариант проведения эксперимента позволяет не только изучить физические свойства вещества, но научить учащихся находить много нового в явлениях, которые сопровождают повседневную жизнь, а значит к исследовательской деятельности.

Статья выполнена в рамках проекта «Обновление содержания общего образования и методов обучения в условиях современной информационной среды». Шифр проекта: 27.6122.2017/БЧ

Список литературы

1. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС. – 2000. – 336 с.
2. Образовательный ЕГЭ-центр «Парамита»[Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://paramitacenter.ru/content/eksperiment-po-himii-poluchenie-plasticheskoy-sery>. –Дата доступа: 18.02.2018.
3. Получение пластической серы [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://yandex.ru/video/search?filmId=10978684916899051693&text=получение%20пластической%20серы%20видео&noreask=1&path=wizard&reqid=1518973014328963-775747765439379378910313-vla1-1920-V>. Дата доступа: 18.02.2018.

УДК 54+51]:001

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРИ РЕШЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Д.Л. Гаевская

Витебск, Витебский государственный медицинский университет

«... Весь предыдущий опыт уверяет нас в том, что природа представляет собой реализацию простейших математически допустимых элементов. Я уверен, что с помощью чисто математических конструкций мы можем найти те понятия и закономерные связи между ними, которые дадут нам ключ к пониманию явлений природы ...»

А. Эйнштейн. «Мир, каким я его вижу»

Решение задач занимает в химическом образовании важное место, как один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии и вырабатывается умение самостоятельного применения приобретенных знаний.

Преподаватели кафедры химии факультета профорientации и довузовской подготовки Витебского государственного медицинского университета применяют задачи на

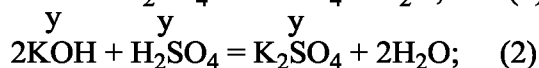
всех этапах учебного процесса. Расчетные задачи включают математическую составляющую – интересный, а в настоящее время и актуальный предмет исследования. Применение ряда математических операций при решении химических задач способствует межпредметной интеграции, показывает единство природы, что позволяет расширить мировоззрение учащихся. В расчетах чаще всего используются несложные математические действия, пропорции и решение систем уравнений. Задачи становятся нагляднее, если при их решении использовать схемы, иллюстративные рисунки или вспомогательные таблицы.

Примером задач, где математическая составляющая позволяет облегчить путь их решения, являются задачи, предусматривающие определение типов образующихся солей и их количества.

Пример: К раствору серной кислоты массой 245 г, с массовой долей H_2SO_4 20%, прилили раствор гидроксида калия массой 112 г, с массовой долей KOH 35%. Рассчитайте массовые доли (%) веществ в образовавшемся растворе.

Эту задачу можно решить применив систему из двух уравнений.

1. Определяем продукты реакции.



$$n(\text{KOH}) = \frac{112 \text{ г} \cdot 0,35}{56 \text{ г/моль}} = 0,7 \text{ моль}; \quad n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{245 \text{ г} \cdot 0,20}{98 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль};$$

$$n(\text{KOH}) : n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,7 \text{ моль} : 0,5 \text{ моль} = 1,4 : 1.$$

Значение $n(\text{KOH})$ лежит в промежутке между целыми числами моль, равными 1 и 2, которые соответствуют образованию кислой и средней соли.

2. Рассчитаем количества веществ и массы продуктов реакций:

$$\begin{cases} n_{(1)}(\text{H}_2\text{SO}_4) = x \\ n_{(2)}(\text{H}_2\text{SO}_4) = y \end{cases} \begin{cases} x + y = 0,5 \\ x + 2y = 0,7; \end{cases} \quad x = 0,3; \quad y = 0,2$$

$$m(\text{KHSO}_4) = 0,3 \text{ моль} \cdot 136 \text{ г/моль} = 40,8 \text{ г};$$

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,2 \text{ моль} \cdot 174 \text{ г/моль} = 34,8 \text{ г}.$$

3. Определяем массу раствора и массовые доли веществ в этом растворе:

$$m(\text{р-ра}) = 112 \text{ г} + 245 \text{ г} = 357 \text{ г}; \quad w(\text{KHSO}_4) = \frac{40,8 \text{ г}}{357 \text{ г}} = 0,114 (11,4 \%);$$

$$w(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{34,8 \text{ г}}{357 \text{ г}} = 0,097 (9,7 \%).$$

Эту же задачу можно решить используя второй способ, описанный С.В. Цуриковой [1, 47], который не предусматривает составления уравнений химических реакций.

Преподаватели предлагают слушателям для наглядности составить схему решения этой задачи (рис.1).

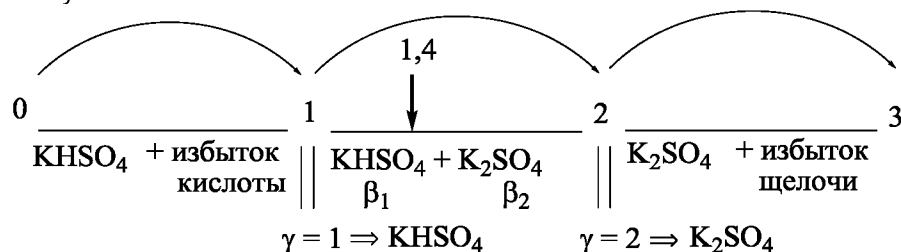


Рис. 1 – Схема задачи, предусматривающая определение типов солей

Предложенная модель иллюстрирует процесс постепенного образования солей. Вначале образуется кислая соль и остается избыток кислоты. Затем в растворе будет находиться только KHSO_4 , когда $\gamma = 1$ (табл. 1). При дальнейшем приливании щелочи количество кислой

соли начнет уменьшаться и будет образовываться средняя соль K_2SO_4 . Далее наступит момент, когда в растворе находится только средняя соль K_2SO_4 (при $\gamma = 2$). Если продолжить добавлять щелочь, то в растворе, кроме средней соли, будет накапливаться щелочь.

Таблица 1 – Продукты нейтрализации двухосновной кислоты однокислотным основанием

Продукты нейтрализации	Соотношение количеств веществ (γ)
Кислая соль + вода	$\frac{n(OH^-)}{n(H^+)} \leq 1$
Кислая соль + средняя соль + вода	$1 < \frac{n(OH^-)}{n(H^+)} < 2$
Средняя соль + вода	$\frac{n(OH^-)}{n(H^+)} \geq 2$

Решение такой задачи при помощи созданной модели имеет следующий вид.

1. Определяем продукты реакции и их доли:

$$n(KOH) = \frac{112 \text{ г} \cdot 0,35}{56 \text{ г/моль}} = 0,7 \text{ моль}; \quad n(H_2SO_4) = \frac{245 \text{ г} \cdot 0,20}{98 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль};$$

$$\gamma = \frac{n(OH^-)}{n(H^+)} = \frac{0,7 \text{ моль}}{0,5 \text{ моль}} = 1,4.$$

Следовательно, образуются и кислая $KHSO_4$ и средняя K_2SO_4 соли.

Найдем их доли:

$$\beta_1 = 2 - \gamma = 2 - 1,4 = 0,6;$$

$$\beta_2 = \gamma - 1 = 1,4 - 1 = 0,4.$$

2. Рассчитаем количества веществ и массы продуктов реакций:

$$n(KHSO_4) = n(H^+) \cdot \beta_1; \quad n(KHSO_4) = 0,5 \text{ моль} \cdot 0,6 = 0,3 \text{ моль};$$

$$m(KHSO_4) = 0,3 \text{ моль} \cdot 136 \text{ г/моль} = 40,8 \text{ г};$$

$$n(K_2SO_4) = n(H^+) \cdot \beta_2; \quad n(K_2SO_4) = 0,5 \text{ моль} \cdot 0,4 = 0,2 \text{ моль};$$

$$m(K_2SO_4) = 0,2 \text{ моль} \cdot 174 \text{ г/моль} = 34,8 \text{ г}.$$

3. Определяем массу раствора и массовые доли веществ в этом растворе:

$$m(p-pa) = 112 \text{ г} + 245 \text{ г} = 357 \text{ г}; \quad w(KHSO_4) = \frac{40,8 \text{ г}}{357 \text{ г}} = 0,114 (11,4 \%);$$

$$w(K_2SO_4) = \frac{34,8 \text{ г}}{357 \text{ г}} = 0,097 (9,7 \%).$$

Таким образом, использование математических способов при решении химических задач позволяет расширить знания слушателей о способах решения задач, повысить математическую «грамотность» и развить логическое мышление. Слушатели учатся анализировать, сравнивать, выделять главное, обобщать и систематизировать, находить наиболее простые пути решения.

Список литературы

1. Цурикова, С.В. Учим решать задачи: определение типа образующихся солей / С.В. Цурикова // Химия в школе. – 2017. – № 1. – С. 44–51.

ОБЪЕКТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ В НАЗВАНИЯХ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

И.В. Галузо

Витебск, Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова

Введение. Растущая взаимосвязь астрономии с другими естественными науками обусловлена современными тенденциями в изучении окружающего мира, разрастанием и укреплением межнаучных связей и ликвидацией монополизма на исключительно «свои» объекты науки с использованием собственных специфических методов исследований.

Астрономию и химию связывают вопросы происхождения и распространенности химических элементов и их изотопов в космосе (и в частности в Солнечной системе). Ученых интересует и химическая эволюция Вселенной. Возникшая на стыке астрономии, физики и химии наука космохимия тесно связана с астрофизикой, космогонией и космологией. Значительный интерес для химиков представляют исследования химических процессов, которые из-за их масштабности или сложности не воспроизводимы в земных лабораториях – изучение веществ в недрах планет, эволюционирование сложных химических соединений в космических туманностях, влияние длительной невесомости на синтез веществ и др. [1].

Каждый химический элемент имеет свою историю открытия и историю происхождения названия. В истории открытия элементов отчетливо прослеживается связь отдельных открытий с появлением новых методов исследования и с возможностями, предоставляемыми исследователям техникой и наукой. Поэтому подавляющее большинство всех известных в настоящее время химических элементов было открыто за последние два столетия. Одни элементы названы в честь великих естествоиспытателей природы (менделевий, курчатовий, кюри, лоуренсий и др.), часть – в честь населенного пункта, континента или страны, где они были открыты (например, иттрий, европий, германий и др.), а некоторые химические элементы нашли свои названия в именах астрономических объектов, составляющих Солнечную систему, – планет, их спутников и астероидов. Учитывая, что астрономия – одна из древнейших наук, то многие названия небесных объектов связаны с греческой и римской мифологией, что, в свою очередь, нашло отражение и в названиях химических элементов.

Алхимия, химия и астрономия. В VIII–IX веках в сочинениях арабских алхимиков рассматривается ртутно-серная теория состава металлов, согласно которой происхождение всех металлов объяснялось сочетанием серы и ртути. Нередко ртуть именовали душой (anima), а серу – духом (spiritus) металлов[2].

Золото, например, символизировало Солнце, серебро – Луну, ртуть связывали с Меркурием... Металлы и планеты даже обозначались одними и теми же знаками (символами) – табл. 1.

Таблица 1–Химические знаки металлов и символы небесных светил

Металл	Небесное светило	Символ светила, используемый в XVIII веке и в астрономии в настоящее время
Золото	Солнце	☉
Серебро	Луна	☾
Железо	Марс	♂
Ртуть	Меркурий	☿
Олово	Юпитер	♃
Медь	Венера	♀
Свинец	Сатурн	♄

Как видим, еще в древности названия некоторых химических элементов были связаны с планетами. Однако и много других химических элементов, открытых позднее, получили космические имена.

Для расширения кругозора школьникам будет полезно знать историю открытия ряда элементов, названия которых имеют прямую связь с астрономией.

Солнечное вещество. Одной из сенсаций в 1868 году стало открытие нового, ранее неизвестного науке химического элемента. Сенсация состояла не столько в том, что этот элемент новый, сколько в том, что он был открыт не на Земле, а на Солнце.

Астрономы с нетерпением ожидали солнечного затмения 18 августа 1868 года. Повышенный интерес к предстоящему астрономическому явлению был вызван еще и тем, что впервые после открытия спектрального анализа этот метод надеялись применить и для изучения солнечной короны. В спектре солнечной короны была обнаружена странная желтая линия. Эта линия не принадлежала ни одному из известных на Земле химических элементов. Впоследствии выяснилось, что линия принадлежит новому химическому элементу – гелию. Слово «гелий» происходит от греческого *hēlios* – Солнце (Гелиос – древнегреческий бог Солнца) [3].

Метод спектрального анализа дал науке блестящие результаты. Например, с его помощью были открыты новые элементы – цезий, рубидий, таллий, индий.

Химические элементы в названиях планет. В названиях планет заключена длительная история развития астрономии. В настоящее время мы называем планеты именами римских богов.

Происхождение названий химических элементов, связанных с планетами, представлено в табл. 2.

Таблица 2 – Названия химических элементов, связанные с планетами

Название химического элемента	Латинское название	Химический символ	Происхождение названия химического элемента
Теллур	Tellurium	Te	От древнего имени планеты Земля
Фосфор	Phosphorus	P	От древних названий планеты-Венера
Ванадий	Vanadium	V	
Уран	Uranium	U	По имени планеты Уран
Нептуний	Neptunium	Np	По имени планеты Нептун
Плутоний	Plutonium	Pu	По имени планеты*Плутон

* С 2006 года планета переведена в разряд карликовых планет.

Химические элементы и спутники планет. Из 175-ти открытых спутников больших планет Солнечной системы только названия трех из них совпадают с названиями химических элементов – табл. 3.

Таблица 3– Связь происхождения названий химических элементов с названиями спутников планет

Название химического элемента	Латинское название	Химический символ	Происхождение названия химического элемента
Селен	Selenium	Se	По имени спутника Земли – Луны (греки называли ее Селеной)
Титан	Titanium	Ti	Древнегреческая мифология; такое же название имеет спутник Сатурна – Титан
Европий	Europium	Eu	Древнегреческая мифология: такое же название имеет спутник Юпитера – Европа и континент Европа

«Химические» астероиды. Астероидами называют небесные тела нерегулярной формы размерами порядка от 1000 км до нескольких метров. Самые крупные из них первоначально получают номера, а потом и названия. Из большого количества астероидов, имеющих собственные названия, в табл. 4 представлены астероиды, имена которых связаны с названиями химических элементов [4].

Таблица 4– Связь происхождения названий химических элементов с названиями астероидов

Название элемента	Химический символ элемента	Название астероида	Латинское название астероида
Америций	Am	№ 916 Америка	America
Бор	B	№ 3948 Бор	Bohr
Ванадий	V	№ 240 Ванадий	Vanadis
Галлий	Ga	№ 148 Галлия	Gallia
Гелий	He	№ 895 Гелий	Helio
Германий	Ge	№ 241 Германия	Germania
Европий	Eu	№ 52 Европа	Europa
Калифорний	Cf	№ 341 Калифорния	California
Кобальт	Co	№ 1164 Кобольда	Kobolda
Курчатовий	Ku	№ 2352 Курчатов	Kurchatov
Кюри	Cm	№ 7000 Кюри	Curie
Магний	Mg	№ 1459 Магния	Magnya
Менделевий	Md	№ 2769 Менделеев	Mendeleev
Палладий	Pd	№ 2 Паллада	Pallas
Полоний	Po	№ 1112 Полония	Polonia
Селен	Se	№ 580 Селена	Selene
Тантал	Ta	№ 2102 Тантал	Tantalus
Титан	Ti	№ 593 Титания	Titania
Франций	Fr	№ 862 Франция	Franzia
Церий	Ce	№ 1 Церера*	Ceres
Эйнштейний	Es	№ 2001 Эйнштейн	Einstein

* В 2006 году получила статус карликовой планеты.

Заключение. Астрономия для других учебных предметов предоставляет богатейший мировоззренческий материал. В астрономии, химии и в любой другой науке путь к истине не всегда гладок. Он пролегает через тернии сомнений и заблуждений. И нет ничего удивительного в том, что многие, как считалось, вновь открытые элементы, в итоге оказывались ложными. И хотя открытия этих элементов были ошибочными, история сохранила для нас перипетии поиска и заблуждений, что нашло свое подтверждение в названиях этих «неутвержденных» элементов, в том числе и астрономических.

Например, историю открытия гелия можно было бы дополнить рассмотрением многочисленных сомнений и поисков ученых на примере других мнимых веществ. Так, некоторое время химики полагали, что гелий на самом деле состоит из смеси двух газов, один из которых предлагали назвать *астерий*, то есть «звездный». Также думали, что существует некий газ, промежуточный между водородом и гелием. У этого гипотетического газа тоже было звездное имя – *астурий*. Высказывались предположения, что астурий можно наблюдать в спектрах звезд, солнечной короне и космической пыли. Но в итоге все встало на свои места – таких газов попросту не существует.

Подобных примеров можно дать великое множество. Обширнейший «химико-филологический», «физико-филологический», «астрономо-филологический» и т.п. материал мало исследован и не находит должного отражения в школьных учебниках. Задача учителя состоит в том, чтобы направить любознательность школьников по пути не только изучения фактического (программного) материала, но и его исторических аспектов [5].

Проблема поиска и присвоения названий новым объектам, терминам и понятиям науки и техники актуальна и в настоящее время.

Список литературы

1. Галузо, И.В. Методика обучения астрономии: учеб.-метод. пособие / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалева. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2007. – 116 с.
2. Венецкий, С.И. Рассказы о металлах / С.И. Венецкий. – М.: Металлургия, 1985. – 239 с.
3. Ассовская, А.С. Гелий на Земле и во Вселенной / А.С. Ассовская. – Л.: Недра, 1984. – 136 с.
4. Химия: Энциклопедия химических элементов / под ред. проф. А.М. Смогожевского. – М.: Дрофа, 2000. – 432 с.
5. Галузо, И.В. Химические элементы в названиях космических объектов / И.В. Галузо // Химия: Первое сентября. – 2012. – №6. – С. 56–59.

УДК 372.8

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КАК МЕТАПРЕДМЕТНЫЙ КОМПОНЕНТ СОДЕРЖАНИЯ ШКОЛЬНЫХ КУРСОВ ФИЗИКИ, ХИМИИ, БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ

А.Е. Гелясин, Е.В. Гелясина

Витебск, Витебский областной институт развития образования

Востребованность современной экономикой специалистов, способных решать сложные междисциплинарные задачи, ориентирует систему образования на необходимость подготовки не только «гуманитарно мыслящих математиков», но и «математически мыслящих гуманитариев». Решить поставленную задачу представляется возможность при условии реализации метапредметного подхода к организации образовательного процесса. Сущность метапредметного подхода «кодируется» приставкой «мета». Рассмотрев и проанализировав семантическое поле понятий, имеющих приставку «мета-», считаем возможным рассматривать метапредметные компетенции как компетенции, которые надстраиваются над предметными и функционируют в качестве средств их формирования [2]. В современной педагогической теории разработан ряд идей, раскрывающих сущность метапредметного подхода к проектированию и осуществлению образовательного процесса. В частности, Ю.В. Громыко [3] сформулировал идею деятельностного построения содержания образования. Такого рода построение требует иной (по сравнению с традиционной) логики конструирования содержания образования. Следование деятельностной логике предусматривает выстраивание содержания образования не от предметных знаний и умений, а от мыслительных способностей, детерминирующих успешность деятельности. Усвоение обучающимся такого рода содержания создает условия для «освобождения» компетенций от предметного материала, на базе которого они формируются. Освоенные подобным образом способы деятельности могут быть перенесены в разнообразные ситуации и использованы для решения самых разнообразных задач. Одной из важных надпредметных способностей является способность создавать модели и действовать с ними. Формирование названной способности детерминирует освоение обучающимися опыта метапредметного характера. Данный опыт обеспечивает возможность самостоятельного приобретения новых знаний и умений, осуществления целеполагания, анализа, прогнозирования, планирования, отбора методов и средств деятельности, осуществления самоконтроля, самооценки, рефлексии. Обращение к моделям при освоении содержания дисциплин естественнонаучного цикла позволяет сформировать у обучающихся представления о модельном характере науки, сформировать способности проводить различия реальных объектов и моделей, созданных их для изучения.

«Мир моделей» богат и разнообразен, поэтому в рамках одной статьи не представляется возможным уделить внимание каждой из них. Формат статьи требует преднамеренного сужения заявленного предмета рассмотрения. В силу названных обстоятельств рассмотрим лишь один вид моделей – математические, который может быть позициони-

рован как метапредметный компонент содержания школьных курсов физики, химии, биологии и географии.

Математическая модель является математическим аналогом исследуемого объекта – приближенным описанием какого-нибудь класса явлений, выраженным на языке определенной математической теории (с помощью системы алгебраических уравнений или неравенств, дифференциальных или интегральных уравнений, функций, системы геометрических предложений, векторов и т.п.). Математическая модель всегда основана на некотором упрощении, никогда не бывает абсолютно тождественна рассматриваемому объекту и, являясь его приближенным отображением, не передает всех его свойств и особенностей. В то же время благодаря замене реального объекта соответствующей ему математической моделью появляется возможность четко описать определенный объект. При этом для анализа его свойств представляется возможным использование математического аппарата, не зависящего от конкретной природы данного объекта. Метод математического моделирования – это фактически метод математического познания изучаемых реальных объектов. Данный метод зародился в физике, но постепенно стал использоваться в химии, биологии, географии и гуманитарных науках. Например, по мнению большинства выдающихся химиков, в том числе лауреата нобелевской премии Г. Сиборга [4], моделирование является основным методом познания в химии, поскольку сущность химических явлений скрыта от непосредственного наблюдения исследователя, и познание осуществляют путем построения модели невидимого объекта по косвенным данным.

Математическое моделирование не подменяет собой математику, физику, биологию и другие области наук. Оно интегрируется в методологию этих областей, выступает мощнейшим инструментом их познания. Математический язык, будучи универсальным, дает возможность описать различные объекты и явления посредством одних и тех же моделей. Математические модели, описывающие системы различной природы, способствуют более глубокому пониманию закономерностей, раскрывают динамику процессов и позволяют рассматривать разные формы движения материи с единых позиций [5]. В последнее время роль таких моделей существенно возрастает. Это связано с необходимостью изучения сложных систем с междисциплинарных и синергетических позиций, предусматривающих использование инструментов нелинейной динамики. Все это свидетельствует о том, что модели надежно вошли в арсенал общенаучной методологии. Названное обстоятельство требует включения в содержание естественнонаучного образования материала, отражающего опыт использования универсальных (метапредметных) моделей.

В качестве конкретного примера, иллюстрирующего сказанное выше, рассмотрим колебательные процессы, происходящие в биологических и химических системах. Эти процессы можно изучить с единых метапредметных позиций, используя математическую модель линейного гармонического осциллятора. Сегодня содержание темы «Колебания и волны», которую учащиеся изучают в школьном курсе физики, позволяет им описывать и объяснять физические колебательные явления. Вместе с тем, по нашему мнению, эвристически значимым является расширение диапазона изучения колебательных явлений и выявление общих закономерностей, которым они подчиняются в независимости от их природы. Это будет способствовать формированию у обучающихся единой (а не предметно-дифференцированной) естественнонаучной картины мира, понимания общности законов природы. Доказательством общности природы всех колебательных процессов (рассматриваемых в механике, электромагнетизме, оптике, акустике, экологии, химической кинетике и иных областях) является сходство математических моделей, их описывающих.

Движение груза на пружинке, математического и физического маятников, заряда и тока в электрическом контуре, а также эволюцию во времени многих физических, химических и биологических систем (при определенных оговорках) можно описать одним и тем же дифференциальным уравнением, которое в теории колебаний выступает в качестве основной модели. Эта модель называется линейным гармоническим осциллятором и используется во многих задачах классической и квантовой теории. Данная модель может быть признана универсальной моделью колебательных процессов, изучаемых в школьных курсах химии, физики, биологии и географии. Уравнение линейного гармонического осциллятора может быть получено путем упрощения системы уравнений математиче-

ской модели Лотки-Вольтерры. Упомянутая математическая модель нашла широкое применение в естественных науках. В частности, ее используют для описания естественного отбора. Примечательно, что математическую модель Лотки-Вольтерры можно применять при рассмотрении конкурентных взаимодействий любой природы: биологической, химической, экономической, политической, социальной и иной. Детальное рассмотрение возможностей использования описываемой модели нами дано в [1].

Таким образом, применение простых математических моделей метапредметного характера в образовательном процессе расширяет возможности проникновения обучающихся в сущность изучаемых физических, химических, биологических, социальных явлений и позволяет сформировать у них целостное понимание природы.

Список литературы

1. Гелясин, А.Е. Математическая модель как метапредметный компонент содержания предметов естественнонаучного цикла: метод. материалы / А.Е. Гелясин, Е.В. Гелясина. – Витебск: «ВО ИРО», 2017. – 39 с.
2. Гелясина, Е.В. Метапредметные компетенции – целевой ориентир профильного обучения // Адукацыя і выхаванне. – 2017. – № 4. – С. 3–12.
3. Громыко, Ю.В. Педагогические диалоги. История разработки деятельностного содержания образования: пособие для учителя / Ю.В. Громыко. – М.: Пушкинский институт. – 2001. – 416 с.
4. Моисеев, Н.Н. Математические модели экономической науки / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1973. – 64 с.
5. Сиборг, Г.Т. Элементы вселенной / Г.Т. Сиборг, Э.Г. Вэлленс; пер. с англ. И.М. Беккермана, С.С. Родина [под ред. А.П. Виноградова]. – М.: Наука. – 1966. – 264 с.

УДК 371.388 : 37.013.77-053.5

ДОМАШНЯЯ РАБОТА УЧАЩИХСЯ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИХ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

А.С. Городенская

Москва, ГБОУ Школа «Содружество»

Познавательная активность является социально значимым качеством личности и формируется в учебной деятельности. Необходим поиск путей повышения уровня познавательной активности учащихся, чему способствует целенаправленная педагогическая деятельность. Методика формирования знаний, а, следовательно, и познавательной активности эффективна, если усвоение знаний сочетается с их применением. В реальности на этап урока, связанный с применением знаний, не хватает времени. Таким образом, актуальность данной статьи обусловлена необходимостью: 1) устранения противоречия между стремлением соответствовать новым требованиям к результатам обучения и реальными условиями учебного процесса; 2) присутствующими в школе условиями: перегрузкой, снижением интереса к учебе и качеством знаний учащихся.

Как результат, идет активный поиск педагогических технологий, направленных на продуктивное познание реальности. Представляется целесообразным разработать методику организации самостоятельной работы на этапе закрепления, усовершенствования и применения знаний, используя возможности информационной среды, учитывая факт недостаточного внимания к этому этапу на уроке и его неоспоримому значению в формировании знания. На практике этап урока, отведенный на применение знаний, переносится на домашнюю работу.

Методическая модель организации домашней работы учащихся с использованием возможностей информационной среды представляет собой комплекс заданий по теме урока, которые учащиеся выполняют в общем доступе в сети Интернет. Для отбора содержания такого рода заданий необходимо придерживаться следующих принципов:

- целесообразность;
- научность в сочетании с доступностью для учащихся;
- самостоятельность (развитие творческих способностей);
- занимательность;
- связь с жизнью;
- значимость для учащихся учебного материала.

В продолжение урока «Химия как часть естествознания. Понятие о веществе» в качестве домашнего задания учащимся предлагается заполнить таблицу по алгоритму: учащиеся наблюдают за окружающими их телами, анализируют их состав по одному признаку (материалу) и фиксируют результаты своих наблюдений в таблице «Тела и вещества». Таким образом, решается методическая задача – формирование понятия о веществе.

ФИО	тело	вещество
пример	бриллиант	алмаз

Учащиеся охотно начинают выполнять простые задания, но, не смотря на простоту, эти задания требуют от школьников преодоления трудностей, связанных с поиском и анализом информации, применения знаний, полученных на уроке. Выполняя домашнее задание, учащиеся могут наблюдать, как выполняют задания их одноклассники. В начале следующего за домашней работой урока, открыв созданный документ, учителю необходимо обсудить результат совместной работы и дать оценку деятельности учащихся.

В качестве домашнего задания по теме «Чистые вещества и смеси» учащимся предлагается выполнить домашнее задание на применение знаний – заполнить таблицу «Чистые вещества»:

ФИО	Название вещества	Агрегатное состояние	Цвет	Запах	плотность	T _{пл}	T _{кип}
пример	алюминий	твердое	серебристо-серый	нет	2,698 г/см ³	660°C	2500°C

Таким образом, домашняя работа в условиях исследовательской активности становится интересной. Условием выполнения домашнего задания является, то, что записи не должны повторяться. В результате возникает творческое, исследовательское взаимодействие между создателями совместного документа. Исследовательская работа в этой области методики преподавания химии показывает повышенный интерес учащихся к выполнению домашних заданий в информационной среде.

Домашняя работа по теме «Оксиды» способствует не только формированию понятия о веществе, но и совершенствованию освоения химического языка. Заполняя таблицу «Мир оксидов», учащиеся должны составить эмпирическую формулу выбранного оксида, дать ему название по систематической номенклатуре, найти из дополнительной литературы тривиальное название:

ФИО	Формула оксида	Название по номенклатуре	Тривиальное название	Комментарий учителя
пример	H ₂ O	оксид водорода	вода	

Выполнение домашних заданий в информационной среде является более эффективной формой работы по сравнению с традиционными домашними заданиями. Конечная цель – это ликвидация пробелов в навыках и умениях учащихся, при постепенном углублении их знаний по химии. Модель организации домашней работы с использованием информационных технологий способствует расширению кругозора по изучаемой теме, а также позволяет решить проблемы обеспечения качественного образования в случаях болезни ребенка или вынужденной удаленности от школы.

УДК 37 372.854

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО ХИМИИ В ЛАТВИИ

М.В. Горский¹, Я.Я. Швиркстс²

¹Даугавпилс, Даугавпилсский университет

²Рига, Латвийский университет

Структура единого государственного экзамена по химии в Латвии (ЛР) разрабатывалась и совершенствовалась в течение двух десятилетий. Первая итоговая проверка в

форме единого государственного выпускного экзамена (ЕГЭ) была проведена в 2000/2001 учебном году. Содержание заданий экзамена с самого начала в целом отражало и в настоящее время отражает структуру и содержание общеобразовательного курса химии: представлены задания по разделам общей, неорганической и органической химии.

Предлагаемые задания делятся на объективно и субъективно оцениваемые. В первую группу были включены и по настоящее время продолжают входить задания в виде закрытого теста (предлагается выбрать правильный ответ из числа четырех предложенных). Во вторую группу входят задания, на которые школьник должен дать исчерпывающий развернутый ответ. Это как вопросы теоретического плана, позволяющие проверить наличие знаний, умений и навыков, отвечающих требованиям стандарта, так и расчетные задачи. Часть экзаменационной работы, включающая субъективно оцениваемые задания, содержит задачи, которые расположены в порядке возрастания степени их сложности.

Содержание первых задач направлено на проверку владения учащимися основами химического языка, номенклатуры, умения составлять формулы и уравнения химических реакций, отображать при помощи уравнений химические свойства представителей основных классов соединений, а также генетические связи между классами неорганических и органических веществ. Например, задания на составление ионного уравнения по данному молекулярному уравнению или наоборот. Или же задание определить степени окисления химических элементов, составить уравнения электронного баланса, расставить коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции, и т.п. [2, с. 36].

С 2005-го по 2008-й год в ЛР была проведена реформа содержания предметов естественно-математического цикла, в ходе которой изменились приоритеты в выборе методов преподавания указанных предметов с акцентом на исследовательском подходе при реализации требований государственного стандарта. Начиная с 2011-го года в содержание ЕГЭ по химии включаются задания, содержащие элементы исследовательского характера. Кроме небольших вопросов, касающихся распознавания этапов научного исследования, экзамен содержит отдельное задание, цель которого проверить умение учащегося в содержании предложенной ситуации распознать проблему исследования, отобрать посуду, приборы и реактивы, необходимые для реализации некоего эксперимента, а также спланировать ход работы, систематизировать, проанализировать результаты эксперимента и сделать выводы.

С одной стороны, в ходе реформ выдвигалась задача оживить преподавание предметов естественно-математического цикла, повысить интерес школьников к изучению естествознания, но, с другой стороны, количество школьников, изъявивших желание сдавать ЕГЭ по химии, который в настоящее время является экзаменом по выбору, продолжало неуклонно снижаться. Например, в 2016-м году ЕГЭ по химии выбрали всего 3,5% от общего количества выпускников средних учебных заведений.

Наличие устойчивой негативной тенденции вызвало реакцию со стороны представителей реального сектора экономики и научных кругов. В 2013-м году Конфедерация работодателей (КР) выдвинула требование разработать меры по совершенствованию состояния преподавания. В качестве одной из неотложных мер предлагалось ввести обязательный ЕГЭ по химии или по физике (по выбору выпускника средней школы). По решению правительства Министерство образования и науки начало претворять в жизнь мероприятия, необходимые для реализации соответствующего требования.

В 2014-м году была разработана новая модель экзамена с учетом того, что в процессе реформ на первый план было выдвинуто требование реализовать компетентностный подход в процессе обучения. Было предложено оставить в экзаменационной работе две части. Содержание заданий первой части направлено на измерение уровня знаний учащихся и умения применять знания в стандартных ситуациях. Во вторую часть включаются структурированные задания, решая которые, школьник должен делать расчеты и давать развернутые ответы на вопросы, связанные с умением применять знания по химии в нестандартных ситуациях [1, с. 3].

В 2016-м и в 2017-м году был проведен пилотный экзамен по химии с целью получить данные, которые позволили бы оценить реальный уровень подготовки выпускников средней школы, нащупать слабые места, чтобы внести необходимые коррективы в

учебные программы, а также апробировать новую модель экзаменационной работы с учетом того, что в перспективе подобный экзамен может стать обязательным.

В экзаменационную работу были включены задания, касающиеся строения, многообразия и классификации веществ, химических превращений, исследовательской деятельности, последствий деятельности человека и возможного их влияния на окружающую среду. Выполняя задания, школьники должны были продемонстрировать умение пользоваться специфической терминологией, составлять формулы веществ и уравнения химических реакций, использовать в качестве источника информации периодическую таблицу химических элементов, таблицу растворимости и ряд стандартных электродных потенциалов, производить простые и комбинированные расчеты.

Пилотный экзамен состоял из 36 задач. Первая часть включала 30 заданий, правильное выполнение каждого из которых оценивалось одним пунктом. Вторая часть содержала шесть заданий, за правильное выполнение которых можно было получить от четырех до семи пунктов. В целом, правильно выполнив все задания, можно было получить 75 пунктов. Среднее количество пунктов, которое заработали школьники, составило 35,4 пункта, причем, выполняя задания первой части, участники эксперимента в среднем получили 57,8%, а, решая задания второй части, получили 40,2% от максимально возможного количества пунктов. Общие итоги пилотного экзамена отображены в диаграмме.

Выполнение заданий по тематическим блокам в % от
максимально возможного количества пунктов



Хуже школьники справляются с проблемами, связанными с оценкой последствий деятельности человека на состояние окружающей среды, а также недостаточно владеют умением получать и преобразовывать информацию, необходимую для решения проблемы. Нельзя признать удовлетворительным уровень усвоения материала, связанного с характеристикой химических свойств веществ.

Список литературы

1. Горский, М.В. Пилотный экзамен по химии 2015/16 учебного года: анализ результатов и методические рекомендации / М.В. Горский, Е.В. Волкинштейне. – Рига: Государственный центр содержания образования. – 2016. – 82 с.
2. Горский, М.В. Об изменениях в структуре и направленности содержания централизованного экзамена по химии в Латвии. Актуальные проблемы химического и экологического образования / М.В. Горский, Я.Я. Швиркстс. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. – С. 35–37.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ПОИСКУ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Н.Е. Дерябина

*Москва, Учебно-методический центр гражданской обороны
и чрезвычайных ситуаций*

Традиционно учащихся обучают решать задачи, предъявляя образцы решения аналогичных задач или (значительно реже) готовые алгоритмы. Такой подход, как мы указывали ранее [1], не формирует обобщенное умение решать задачи, требует больших усилий по запоминанию хода решения отдельных типов задач и не обеспечивает возможность решения комбинированных и иных задач повышенной сложности, что часто создает неуверенность и страх перед задачами у учеников (и даже некоторых учителей).

Именно подобная ситуация побудила нас в свое время начать разработку технологии, освоение которой позволило бы решателю самостоятельно, без опоры на образец или алгоритм, но на основе некоторого общего метода, находить способы решения задач любых типов.

Для этого мы разработали методику системного анализа условий задачи, позволяющую выделить структуру задачи на трех уровнях – уровне объектов, свойств объектов и значений свойств объектов, и сконструировали таблицу, которая визуализирует результаты исследования условий задачи [4]. В настоящее время существует много методик обучения решению задач с использованием таблиц, однако такие таблицы служат в основном для фиксации значений свойств объектов и не являются средством поиска (планирования) решения(й). Мы дополнили традиционную форму таблицы специальными ячейками для записи однородных и разнородных отношений между физическими величинами, которые образуют «сетку», связывающую известные и неизвестные значения величин в таблице и разработали правила «перемещения» по ней, которые позволяют планировать действия по последовательному поиску искомых значений величин через промежуточные значения. Эта форма является универсальной для широкого класса расчетных задач, т.к. не связана с конкретным учебным предметом, сюжетом задачи, типом объекта, набором величин и связей между ними – независимо от всех этих особенностей задачи с помощью системы отношений между величинами можно определять шаги для расчета неизвестных значений исходя из известных.

Однако существуют задачи, в которых данных недостаточно для построения цепочки последовательных расчетов. Традиционно такие задачи относят к задачам повышенной сложности, их решение возможно только с помощью дополнительных приемов и часто с помощью использования других типов математических моделей (уравнения, системы уравнений, неравенств, в том числе уравнения с двумя неизвестными). Мы проанализировали большие классы таких задач из разных учебных предметов с разным сюжетом и разным уровнем сложности и обнаружили те структурные особенности задач, которые определяют набор необходимых для решения действий (приемов). Далее разработали содержание этих приемов и программу деятельности по определению набора возможных приемов исходя из структурных особенностей задач [3; 4].

К структурным особенностям задачи, определяющим набор приемов создания ее математической модели, относятся: число объектов, число известных однородных и однородно-разнородных отношений между физическими величинами, достаточность известных значений физических величин и отношений между ними для поэтапного расчета, характер искомого (значение величины, не определяемой через отношение однородных величин; значение величины, определяемой через отношение однородных величин (доли); отношение между однородными величинами), а также наличие среди известных и/или искомых значений величин тех, которые характеризуют меру вещества и имеют размерность.

Выделив 9 вариантов структур расчетных химических задач, мы составили классификацию (7 типов, в двух из которых по два подтипа), являющуюся фактически классификаци-

ей расчетных химических задач по типу структуры, а также соотнесли с ними приемы составления математических моделей при решении расчетных химических задач школьного уровня: поэтапный расчет, произвольное присвоение значений, введение переменных.

В начале решения задачи учащийся анализирует ее условие и заполняет результатами анализа таблицу, описанную ранее. Далее по указанной в таблице системе отношений проектирует цепочку последовательных расчетов для нахождения искомого. Если такая цепочка может быть выстроена, составляет план и производит вычисления; если такая цепочка не может быть выстроена, определяет структурные особенности задачи, находит соответствующие дополнительные приемы решения и, используя их, составляет математическую модель задачи, из которой находит искомые, либо отказывается от решения (в случае, если структура соответствует задачам, не имеющим решения).

Часто для решения расчетных задач можно составить разные математические модели с помощью различного набора приемов (так, например, для одной и той же задачи можно составить как уравнение с одним неизвестным, так и систему из двух уравнений с двумя неизвестными). В таких случаях использование приемов в разработанной нами последовательности [3] приводит к составлению наиболее простой математической модели (с наименьшим числом неизвестных).

Реже встречаются задачи (обычно с большим количеством объектов, их свойств и связей), которые можно решить разными способами, рассматривая разные наборы объектов из всего множества объектов задачной ситуации и/или разные наборы их свойств и значений свойств. В этом случае можно разбить задачу на суб-задачи с общим искомым и разными (в некоторых случаях пересекающимися) данными. В таких случаях структурные особенности суб-задач, и, соответственно, приемы создания математического описания могут также различаться [2; 5].

Надо заметить, что для полноценного формирования умения самостоятельно находить пути решения расчетных задач, необходимо сформировать у учащихся также большой набор пропедевтических умений – от перевода единиц физических величин до составления уравнений реакций и конструирования системы отношений между физическими величинами; некоторые из этих умений формируются и при традиционном обучении, а остальные входят в разработанную методику.

Проведенный эксперимент показал, что учащиеся в результате освоения описываемой методики не только начинают самостоятельно находить способы решения расчетных химических задач без опоры на образец, но и переносят сформированное умение на расчетные задачи из других учебных предметов, а также составленные на непредметном материале. Помимо этого у учащихся растут мотивация и скорость решения расчетных задач.

Список литературы

1. Дерябина, Н. Е. К вопросу об обучении учащихся решению задач // Научная школа П.Я. Гальперина: история, современное состояние, перспективы развития: сборник тезисов / Под ред. О.А.Карабановой, Г.В. Бурменской, Е.И. Захаровой. – Москва, 2–3 октяб. 2017г. –2017. –С. 244–248.
2. Дерябина, Н.Е. Нестандартные решения стандартных задач / Н.Е. Дерябина, Г.Н. Молчанова // Химия в школе. – 2016. – № 9. – С. 25–32.
3. Дерябина, Н.Е. Обобщенный метод решения расчетных задач / Н.Е. Дерябина // Химия в школе. – 2008. – № 1. – С. 18–26.
4. Дерябина, Н.Е. Решение расчетных задач с помощью обобщенного метода / Н.Е. Дерябина // Химия в школе. – 2008. – № 4. – С. 43–50.
5. Дерябина, Н. Е. Сравнительный анализ способов решения расчетных задач / Н.Е. Дерябина // Химия в школе. – 2016. – № 10. – С. 32–38.

УДК[371.25:54: 614.2]-053.5

КОНСПЕКТЫ С НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ В ПРАКТИКЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ ДЛИТЕЛЬНО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ МЕДИЦИНСКОГО СТАЦИОНАРА

А.В. Дзенис

*Москва, ГБОУ «Школа № 109»,
Обособленное структурное подразделение
в НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева*

Обучение детей, находящихся на длительном лечении в медицинском стационаре, имеет свои особенности. Эти ученики быстро устают, они не могут выполнять такой же объем письменной работы на уроке, как их здоровые сверстники. Их учеба может прерываться в связи с особенностями лечения, а лекарственные препараты влияют на память и внимание. Не всегда у учащегося есть возможность пользоваться учебником (в том числе по медицинским показаниям). Сами занятия могут проходить у постели ребенка.

Учителю, работающему в медицинском стационаре, необходимы средства обучения, которые помогут ему организовать посильную учебную деятельность школьника на занятии и сформировать у него целостное представление по изучаемой теме.

Таким средством могут стать конспекты с неполной информацией. По мнению Г.Л. Маршановой, прием конспектирования на бланках способствует формированию у учеников умения целостного восприятия и систематизации большого объема информации [1, с. 16]. Рассмотрим особенности структуры и содержания конспектов с неполной информацией, предназначенных для госпитального обучения химии.

Сокращенная учебная нагрузка ученика в медицинском стационаре (один урок химии в неделю) ставит перед учителем задачу применения технологии укрупнения дидактических единиц и блочного планирования тем. Необходимо так структурировать учебный материал, чтобы на каждом уроке изучалась определенная логически завершенная «порция» учебного материала. Поэтому бланк конспекта по каждому уроку должен включать в себя как опорную теоретическую информацию, так и минимальный комплект упражнений, позволяющих сформировать у ученика основные умения по изучаемой теме. Практика показала, что весь материал одного урока целесообразно размещать на горизонтальном развороте одного листа А4.

Опорная информация в бланке конспекта может быть представлена в виде определений, опорных схем, рисунков или таблиц (в том числе для частичного заполнения), образцов выполнения заданий. Наличие подобной опорной информации в бланке конспекта поможет ученику быстро находить нужную «подсказку» при решении упражнений, повторении темы, а также облегчит ему выполнение домашней работы. Для активизации деятельности ученика с опорной информацией целесообразно в определениях и схемах предусматривать пропуски тех ключевых слов, которые ученик может сформулировать сам, что будет способствовать лучшему пониманию и запоминанию нового материала.

Работа учащегося с иллюстрациями, фрагментами текста, беседа с учителем и просмотр видеоопытов помогут ему восполнить пропущенный текст в опорной схеме или таблице. Таким образом, ученик будет не пассивным созерцателем опорного материала, а «соавтором» получившегося конспекта. Разнообразие видов деятельности, в которые будет включен ученик, поможет уменьшить его утомление.

Опорный конспект ученик сможет использовать при выполнении упражнений, которые также нужно предусмотреть в данном бланке.

Создавая минимальный комплект заданий по теме, учителю необходимо включить в него как самые простые упражнения на формирование основных умений (большая часть), так и более сложные (меньшая часть), состоящие из нескольких последовательно выполняемых этапов. Это позволит каждому учащемуся осваивать изучаемую тему на доступном ему уровне, а успешное выполнение заданий будет мотивировать длительно болеющего ученика на дальнейшую учебную деятельность.

Задания в бланках конспектов с неполными данными могут быть предназначены не только для формирования и закрепления умений, с их помощью учитель может орга-

низовать изучение нового материала самим учеником, помогая ему принимать участие в составлении опорной схемы или таблицы.

Каждый новый тип упражнений целесообразно предварять подробным образцом его выполнения, чтобы ребенок при необходимости мог вспомнить последовательность действий для решения данного вида заданий.

Бланки конспектов с неполной информацией можно использовать не только при индивидуальном обучении, но и на групповых занятиях. В последнем случае они помогут учителю организовать работу с каждым учеником, даже если обучение ведется в классе-комплексе или учащиеся одного класса изучают разные темы (что часто встречается в практике госпитального обучения).

Список литературы

1. Маршанова, Г.Л. Методическая система формирования и развития общеучебных умений учащихся при изучении химии в общеобразовательной школе: автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Г.Л. Маршанова; ИСМО РАО. – М., 2009. – 26 с.

УДК 372.854

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХ И КОНТРОЛИРУЮЩИХ ЗАДАНИЙ ПО ХИМИИ

Д.Ю. Добротин

Москва, Московский городской педагогический университет, Институт педагогики и психологии образования, департамент методики обучения

В процессе обучения учитель химии может ставить различные цели и задачи: познакомиться, сформировать представление, изучить, сравнить, классифицировать, проанализировать, систематизировать, применить, отработать и т.д. Для их достижения на уроке могут быть применены различные методические приемы, средства обучения, учебные задания и др.

Сформулируем определение понятия «педагогическое (учебное) задание» – это средство интеллектуального развития, образования и обучения, способствующее активизации учения, повышению качества знаний учащихся, а также повышению эффективности педагогического труда [1].

Важной составляющей учебного процесса, позволяющей оценить его эффективность, является контроль за результатами процесса обучения. С этой целью учителем допускается применять различные задания [2]. Задания по химии могут формулироваться в тестовой и в нетестовой форме и иметь разное назначение: обучение и контроль. Однако провести четкие границы между особенностями таких заданий не всегда представляется возможным. В связи с этим в методике преподавания нередко возникает недопонимание существующих различий между обучающими и контролирующими заданиями. Сформулируем их определения.

Обучающие задания (О.з.) – это разновидность заданий, предназначенных для активизации мыслительной деятельности учащихся, мотивации к усвоению нового материала, формирования новых знаний, расширения кругозора, отработки отдельных умений, общего уровня развития. О.з. могут быть использованы как педагогом, так и самим учащимся с целью самообразования.

Контролирующие задания (К.з.) – это разновидность заданий, которые применяются, как правило, педагогом или проверяющими органами на определенном этапе обучения с целью установления уровня, на котором находятся образовательные достижения обучающихся. Рассмотрим более подробно особенности указанных разновидностей заданий.

Параметры сравнения	Обучающие задания	Контролирующие задания
Особенность формулирования условия задания	Вариативная, в зависимости от назначения задания. Развернутые, описательные формулировки (наличие контекста), направленные на обсуждение проблемных во-	Четкие формулировки, направленные на проверку сформированности определенного элемента(ов) содержания и/или умения(ий);

	просов или решение учебных ситуаций, <i>или:</i> табличные (схематичные): предусматривающие заполнение предложенной формы, направленные на отработку первоначального умения (навыка)	<i>или:</i> развернутые формулировки, но содержащие перечень вопросов, позволяющих определить уровень сформированности оцениваемых умений
Содержательная направленность	Предметная, межпредметная и метапредметная	Предметная, межпредметная и метапредметная
Формы заданий	Тестовая или традиционная (со свободной формулировкой ответа), <i>или:</i> шаблон для тренинга	Определяются целями контроля, отведенным временем и проверяемым содержанием
Варианты (алгоритмы) решения	Многовариантность подходов к решению; <i>или:</i> шаблон для тренинга	Ограниченное число вариантов (алгоритмов) решения
Форма записи ответа и критерии оценивания	Вариативная, в зависимости от назначения задания; отсутствие баллов; <i>Или</i> шаблонные для тренинговых заданий	Определяется формой задания: цифра, набор цифр, слово, подробное решение; четкие критерии и баллы за каждый выполненный элемент ответа

Таким образом, при выборе учителем заданий для работы с учащимися отправной точкой должно быть четкое понимание их дидактической роли на данном уроке [3].

Список литературы

1. Бабанский, Ю.К. Педагогика / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 2004. – С. 33–37.
2. Добротин, Д.Ю. Предметно-компетентностный подход в школьном химическом образовании / Д.Ю. Добротин // Біялогія і хімія. – 2016. – № 9(45). – С. 35–41.
3. Добротин, Д.Ю. Проблема подготовки учителей к контрольно-оценочной деятельности / Д.Ю. Добротин // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. ст. / редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]; под общ. ред. Е.Я. Аршанского, А.А. Белохвостова. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – С. 221–224.

УДК 372. 854

ВНЕКЛАСНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ КАК СРЕДСТВО МОТИВАЦИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ

*А.С. Добычина, Н.А. Копаева
Липецк, Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского*

В настоящее время химия настолько проникла в жизнь общества, что без нее невозможно представить существование современного человека. Его окружают различные химические соединения, это и лекарственные препараты, моющие средства, пищевые добавки, различные полимеры и т.д. Поэтому сейчас, как никогда раньше, важно чтобы учащиеся общеобразовательных школ стремились изучать химические дисциплины.

В наши дни одной из главных проблем химического образования является отсутствие стремления к мотивации изучения химии. Незанимательные в большинстве случаев учебники, привязанность уроков к учебному плану отбивают интерес к изучению химии у большинства школьников. В связи с чем во всем мире химия перестает быть престижным предметом, в то же время роль химического образования в чрезмерно химизированном обществе как никогда велика.

Одним из методов вовлечения учащихся в процесс обучения и изучения химии в школе является проведение внеклассных мероприятий. Заинтересованность учащихся на внеклассном мероприятии позволяет эффективно мотивировать их на изучение химии, сформировать у них навыки работы с химическими веществами, посудой, проведе-

ния простейшего химического эксперимента, а также научить учащихся наблюдать, выдвигать гипотезы, распознавать химические явления и процессы.

Внеклассная работа по химии – это особая организуемая форма занятий с учащимися, обладающая сильным эмоциональным воздействием.

Интерес школьников к внеклассным мероприятиям зависит от разнообразия их форм проведения (игра, беседа, химическое творчество, химический эксперимент, химическое исследование).

Внеклассное мероприятие может проводиться как с преобладанием одной из форм, через и множественную их комбинацию.

Вовлекать учащихся во внеклассные мероприятия с химическим уклоном можно с младшего школьного возраста, так как это наиболее подходящий возраст для формирования мотивов обучения, развития устойчивых познавательных интересов и потребностей.

В качестве примера одной из форм проведения внеклассных мероприятий можно привести предметно-ориентированную игровую деятельность, представляющую реальный интерес для большинства учащихся класса.

Для проведения внеклассного мероприятия с нашей точки зрения лучше всего подходят учащиеся девятых – одиннадцатых классов средней общеобразовательной школы, так как в этом возрасте школьники уже владеют базовыми химическими знаниями, а также такой вид деятельности способствует углублению имеющихся знаний, навыков и умений по химии, формированию мотивации для дальнейшего успешного познания предмета.

Цель внеклассного мероприятия – углубление и расширение знаний и кругозора учащихся, развитие интереса к предмету, самостоятельности, творческой активности [2].

Например, сценарий химического мероприятия для учащихся девятого класса «В лабиринтах химии».

Мероприятие состоит из двух туров: первый – «Поиск истины» (теоретический) и второй – «Химические фокусы» (практический). Учащиеся поделены на команды, состоящие из пяти–шести человек.

Цель первого этапа – вовлечение всех учащихся в процесс внеклассного мероприятия, не зависимо от имеющихся знаний по предмету.

Поэтому задания этого этапа направлены на выявление общих знаний по химии и технике безопасности, например, «Правила, которые нужны химику» или «Где эта улица, где этот дом».

Суть задания «Где эта улица, где этот дом» заключается в характеристике химического элемента (назвать адрес химического элемента). Поиск «адреса» химических элементов включает порядковый номер – номер квартиры, номер группы – номер подъезда, номер периода – номер этажа.

Учащиеся можно предложить отгадывать химические загадки и ребусы. Например:
Сначала вода, потом мы всегда,
иначе случится большая беда.

(Ответ – кислоты).

Второй тур называется «Химические фокусы» – практический.

Этот этап направлен на самостоятельное приобретение, углубление и закрепление практических навыков, овладение методикой и техникой химического эксперимента, а также он стимулирует мыслительный процесс, направленный на поиск и решение проблемы в совместной деятельности.

Учащиеся в командах выполняют несложные химические опыты и объясняют суть происходящих химических явлений написанием уравнений химических реакций. Например, демонстрационные опыты «Превращение воды в молоко», «Получение компота», «Химическая операция», «Дым без огня» и т.д. [1].

По окончании мероприятия происходит подведение итогов, награждение команд-победительниц, вручение грамот за высокую активность и сплоченность команды, самый грамотный ответ, лучший проведенный химический эксперимент и др.

Внеклассные мероприятия позволяют не только углубить уже имеющиеся знания учащихся, но и помогают выделить индивидуальные особенности учеников, увеличить

их активность, самостоятельность, развивают логическое и критическое мышление школьников.

Использование внеклассных мероприятий в школьной практике показывает, что они вызывают интерес к изучаемому материалу, потребность в общении в ходе обсуждения заданий, и, как следствие, его осмысление при выполнении, что в свою очередь ведет к повышению качества знаний по химии.

Список литературы

1. Алексинский, В.Н. Занимательные опыты по химии. Книга для учителя / В.Н. Алексинский – 2-е изд., испр. – М.: Просвещение.– 1995. – 96 с.
2. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.

УДК 372.854

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

В.Н. Егоров, И.Д. Низамов

Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет

На сегодняшний день наиболее важно организовать процесс обучения таким образом, чтобы его образовательный результат выражался в формировании внутренней мотивации обучения, мышления, воображения, креативных способностей, стабильного познавательного интереса обучающихся, что дает возможность ученикам приспособиться к современной жизни.

Трудность состоит в том, что учебный материал, который учитель передает своим ученикам в ходе обучения, отличается от живой практики и жизненного опыта обучающихся, на учебных занятиях крайне редко обсуждаются практические трудности и разбираются ситуации из обыденной жизни. Больше всего это совершается из-за смешения задач и функций науки и учебного предмета, их неоправданного сближения. По этой причине учебный процесс становится чрезмерно усложненным и отрывается от действительной жизни, что приводит к утрате интереса обучающихся к учебе.

Одним из путей решения данной проблемы является реализация практико-ориентированного обучения, обеспечивающего формирование универсальных учебных действий в процессе предметной подготовки как составляющих фундаментальной грамотности подрастающего поколения [1].

Практико-ориентированное обучение – это способ обучения и преподавания, предоставляющий обучающимся совмещать обучение с практической работой. Благодаря такому подходу увеличивается мотивация учащихся к обучению, следовательно, и качество усвоения учебного материала.

Актуальность разработки практико-ориентированного обучения учащихся обусловлена следующими обстоятельствами:

- в рамках практико-ориентированного подхода значительно повышается эффективность обучения благодаря повышению личностного статуса учащегося и практико-ориентированному содержанию изучаемого материала;
- в процессе взаимодействия в системе «учитель–ученик» постоянно действуют каналы обратной связи;
- система развивает интерес учащихся к творчеству, позволяет им познать радость творческой деятельности.

Большими возможностями для реализации целей практико-ориентированного обучения обладают задания с практическим содержанием, в которые входят практико-ориентированные задачи по химии.

Практико-ориентированные задания – это задания, направленные на развитие ключевых компетенций учащегося и выявление химической сущности объектов природы, производства и быта, с которыми человек взаимодействует в процессе практической

деятельности [2]. Они способствуют интеграции знаний, побуждают учащихся использовать дополнительную литературу (и не только по химии), что повышает интерес к учебе в целом, положительно влияет на прочность знаний и качество обученности.

При разработке и апробации практико-ориентированных заданий выявилось, что их применение на нескольких уроках в разных классах по химии привело к более прочному усвоению пройденного материала, повышению интереса к предмету химии со стороны учеников, развитию их любознательности, творческого мышления. Практико-ориентированная технология обучения также позволила превратить ученика из пассивного объекта педагогического воздействия в активный субъект учебно-познавательной деятельности.

Список литературы

1. Кадохова, А.Г. Практико-ориентированные задания по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2014/02/21/praktiko-orientirovannyye-zadaniya-po-khimii>.
2. Кендиван, О.Д.-С. Практико-ориентированные задания в обучении химии / О.Д.-С. Кендиван // Химия в школе. – 2009. – № 8. – С. 43–48.

УДК 371.315:54

ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ ОПЫТА ПОЗНАНИЯ НА ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Е.В. Елизарова

Москва, ГБОУ «Школа №597 “Новое Поколение”»

Тема введения пропедевтических курсов широко освещена в методической литературе, но часто разработчики делают акцент на среднем звене 5–7 классах и используют перенос содержания курса 8 класса на более раннюю ступень образования.

Между тем на начальной ступени образования создается основа, на которой строится дальнейшее усвоение знаний и навыков учащимися. Возраст семи-девяти лет психологи называют порой первоначального накопления. Учащиеся проявляют интерес к самым различным фактам и явлениям окружающего мира. Именно эта личностная заинтересованность и создает благоприятные условия – мотивацию для заполнения знаниевых дефицитов.

Мы предлагаем пропедевтический модульный курс, направленный на формирование опыта познания учащихся на начальной ступени образования «Один вопрос – сто открытий». Из набора модулей учитель может конструировать свою программу. Занятия содержат информационный, задания для самостоятельной работы учащихся (индивидуальной и в группах), практические и лабораторные работы, задания для проектно-исследовательской деятельности.

Большое значение имеет отбор содержания модулей. Это содержание должно быть связано с жизнью, бытом и являться как бы продолжением познания мира, которое осуществляет ребенок еще до школы. Поэтому курс может включать такой предметный материал, как: вода, воздух, земля, домашняя аптечка, вещества пищи, витамины, сад/огород, бытовая химия, косметика и т.д. Задачей же педагога становится подхватить и направить интерес учащегося путем включения его в активную самостоятельную практическую деятельность.

Название «Один вопрос – сто открытий» выбрано не случайно. Задаваясь одним вопросом, учащийся в ходе поиска ответа сталкивается с выявлением целого ряда дополнительных вопросов, которые побуждают его к постоянному поиску, постоянным открытиям для себя нового знания.

Организованный таким образом процесс познания приводит к огромному желанию познавать дальше, а не просто эксплуатировать свою память и логическое мышление. Приобретение учащимися опыта познания влечет за собой формирование и развитие универсальных учебных действий, заявленных в ФГОС и так необходимых современному человеку в жизни, и формирование предметных умений, важных для успешного освоения основного курса химии:

- планирование эксперимента, постановка и описание эксперимента, интерпретация полученных результатов, формулирование выводов;
- умение вести наблюдения, анализировать полученные результаты, сопоставлять;
- практические умения безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- умение работать в паре, в группе, в коллективе;
- умение представлять, описывать результаты своих исследований, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии.

Благодаря подобному подходу учащиеся не теряются перед трудностями основного курса химии (физики, биологии и т.д.), содержащего сложные термины, названия, формулы, теории. Последние являются основой системы знаний и не пугают подготовленного, мотивированного к постоянному саморазвитию учащегося.

Учащиеся, прошедшие такой курс, успешны на всех ступенях образования, во всех учебных дисциплинах, так как на раннем этапе у них сформировался устойчивый познавательный интерес.

УДК 372.854

ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СПОСОБ ВЫРАБОТКИ НАВЫКА РАБОТАТЬ С ИНФОРМАЦИЕЙ, ПОЛУЧЕННОЙ ОПЫТНЫМ ПУТЕМ

*Ю.А. Ермакова
Ульяновск, МБОУ «СШ № 35»*

Огромный поток информации «изливается» со страниц учебников, средств массовой информации и сети Интернет на современного школьника. Как правильно систематизировать, сравнивать, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, как понять где правда, а где ложь – это те метапредметные результаты, которые должны быть достигнуты при освоении основной образовательной программы [2, с. 17]. Одним из средств достижения метапредметных результатов на уроках химии является эксперимент. Именно с помощью химического эксперимента учащиеся учатся «обрабатывать и объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы» [1, с. 17] Это, в свою очередь, способствует формированию навыка у школьников работать с любой информацией.

Для достижения навыка работы с информацией, полученной опытным путем, существует потребность в видах химического эксперимента, среди которых:

- исследовательский эксперимент проблемного характера, предшествующий изучению теоретического материала;
- сравнительный эксперимент, в котором только некоторые вещества из предлагаемого перечня способны участвовать в химической реакции;
- эксперимент, позволяющий доказать правильность или ошибочность информации, сообщенной учителем или найденной в литературе.

Данная типология химического эксперимента слабо отражена в учебной и методической литературе.

1. Исследовательский эксперимент проблемного характера, предшествующий изучению теоретического материала.

Такие опыты дают возможность учащимся научиться анализировать, сравнивать полученную в результате эксперимента информацию.

Например, урок «Электролитическая диссоциация» начинаю так: «Ребята, как вы думаете, все ли вещества способны проводить электрический ток?» (*ответы учащихся*). «Посмотрите внимательно на таблицу (табл. 1), отметьте в первой строчке знаком «+», если вещество способно проводить электрический ток, и знаком «-», если не способно проводить электрический ток (*учащиеся выполняют задание*). А теперь проверим ваши предположения с помощью эксперимента». Провожу демонстрационный эксперимент. После опыта школьники внимательно изучают результаты и приходят в недоумение: «Почему в растворе вещество проводит электрический ток, а в твердом состоянии нет?», – спрашиваю: «Почему же в твердом состоянии соли и основания не проводят электриче-

ский ток, а в присутствии воды проводят?». Здесь зарождается у учащихся вторая гипотеза, которую они высказывают, а далее объясняют механизм растворения веществ.

Таблица 1 – Способность веществ, проводить электрический ток

	NaCl (тв.)	NaCl (р-р)	NaOH (тв.)	NaOH (р-р)	H ₂ SO ₄ (р-р)	H ₂ O (водопр.)	H ₂ O (дисц.)
Предположение							
Эксперимент	-	+	-	+	+	+	-

Таким образом, данный эксперимент заставляет учащихся непроизвольно включаться в поисковую деятельность, которая требует от них нового оригинального подхода или нового, неизвестного им ранее способа ее решения, то есть интерпретировать полученную информацию.

2. Сравнительный эксперимент, в котором только некоторые вещества из предлагаемого перечня способны участвовать в химической реакции.

Такие эксперименты позволяют ученикам активно применять полученные ранее знания и умения, помогают повысить уровень знаний и глубину понимания химических явлений.

Например, изучение химических свойств ароматических углеводородов начинаю в сравнении с этиленом, а именно показываю качественную реакцию на непредельные углеводороды – обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия. В случае с этиленом учащиеся наблюдают обесцвечивание растворов, а в случае с бензолом нет. Школьники в затруднении, ведь наличие у бензола трех кратных (двойных) связей дает основание отнести их к непредельным углеводородам, и соответственно для них должна быть характерна качественная реакция на непредельные углеводороды.

Аналогичный химический эксперимент провожу при изучении химических свойств фенолов, сравнивая их с химическими свойствами спиртов. Результаты подобных опытов заставляют учащихся задуматься о причинах увиденных результатов, рассмотреть более детально строение изучаемых веществ. Такой эксперимент заставляет учащихся сравнивать, анализировать, обобщать, делать выводы на основе результатов проведенных опытов, то есть способствует формированию личностных и метапредметных результатов.

3. Эксперимент, позволяющий доказать правильность или ошибочность информации, сообщенной учителем или найденной в литературе.

В данном случае учащиеся учатся работать с текстовой информацией в сочетании с химическим экспериментом: анализировать полученные данные, на основе которых учатся доказывать правдивость или ошибочность полученной информации.

Например, в 9 классе при изучении углекислого газа рассказываю следующую легенду: «Каждый из живущих вблизи Неаполя хоть раз слышал о Собачьей пещере, а многие и бывали в ней. Слава пещеры построена на костях собак, принадлежащих слишком любопытным владельцам. Человек мог беспрепятственно войти в нее и выйти, а его четвероногий спутник – нет. И чем дольше животное находилось в пещере, тем больше был шанс, что оно погибнет. Это место известно с давних пор. В XX веке люди поговаривали о злых духах, скрывающихся от солнечного света во мраке подземелья, что душили собак. В чем-то суеверия были верны. Собаки и правда были задушены, но не нечистой силой, а природной аномалией» [3]. О какой природной аномалии идет речь? Учащиеся бурно рассуждают и высказывают свои предположения, один-два человека обязательно скажут, что это связано с углекислым газом, который не поддерживает горение. Тогда задаю вопрос: «А почему погибают только собаки, а люди нет?». Здесь учащиеся снова бурно вступают в дискуссию и приходят к выводу, что углекислый газ скапливается у поверхности земли, так как тяжелее воздуха. После полученных ответов провожу демонстрационный эксперимент. Учащиеся убеждаются в справедливости данной легенды.

При проведении такого эксперимента учащиеся понимают, что не всегда нужно воспринимать написанную или сказанную СМИ научную информацию на веру. Школьни-

ки учатся использовать свои знания и умения для того, чтобы отделить правду от вымысла, доказывать свою точку зрения и аргументировать ее.

Мы считаем, что уроки химии нуждаются в таком химическом эксперименте, который бы помогал формированию у школьников навыка работать с информацией, полученной опытным путем.

Список литературы

1. Гильманшина, С.И. Методологические и методические основы преподавания химии в контексте ФГОС ОО: учеб. пособие / С.И. Гильманшина, С.С. Космодемьянская. – Казань: Отечество, 2012. – 104 с.
2. Примерная основная образовательная программа основного общего образования.
3. Собачья пещера: [Электронный ресурс] // Таинственные и загадочные места мира. – 2013–2018. – Режим доступа: URL: http://darkbook.ru/publ/italija/sobachja_peshhera/5-1-0-205. – Дата доступа: 17.02.2018.

УДК 371.388:54-053.5

ДОМАШНИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

О.Л. Журомская

Витебск, ГУО «Средняя школа № 46 г. Витебска»

В настоящее время в условиях практико-ориентированного обучения большое внимание уделяется проблеме формирования у учащихся исследовательских компетенций. Учебный предмет «Химия» представляет для этого огромные возможности, обусловленные ролью химической науки в познании законов природы. Именно в этом проявляется фундаментальная составляющая школьного химического образования. Прикладная и общекультурная составляющие химического образования определяются значением веществ и их превращений в повседневной жизни человека.

Совокупность знаний, умений, способов и опыта деятельности отражает сущность самого термина «компетенция». Учебный предмет «Химия» вместе с другими естественнонаучными учебными предметами вносит очень существенный вклад в формирование у учащихся исследовательских компетенций. Следовательно, возрастает роль формирования у учащихся не только химических знаний, но и экспериментальных умений и навыков.

Химия – это наука экспериментально-теоретическая. Экспериментальный характер химии проявляется, прежде всего, в том, что каждое научное понятие должно быть не только теоретически обосновано, но практически доказано. В свое время еще М.В. Ломоносов писал: «Химии никоим образом научиться невозможно, не видав самой практики и не принимаясь за химические операции». Таким образом, эксперимент является методом исследования и средством научного познания в химической науке и обучении химии [1].

Главное отличие учебного химического эксперимента от научного состоит в том, что результаты его заранее предопределены. Однако, несмотря на то, что учащиеся «открывают» уже давно известные в химической науке факты, для них полученные в ходе эксперимента результаты и сделанные выводы являются принципиально новыми. Таким образом, именно «маленькое открытие», сделанное самими учащимися, становится не только основой формирования у них исследовательских компетенций, но и мощным средством активизации учебно-познавательной деятельности.

Учебный химический эксперимент призван познакомить учащихся с веществами, их свойствами, а также химическими процессами, условиями и закономерностями их возникновения и протекания, сформировать у учащихся необходимые экспериментальные умения, показать позитивную роль химии в практической деятельности человека. Традиционно считается, что формирование у учащихся экспериментальных умений и навыков осуществляется только на уроке, факультативном занятии или во внеклассной работе. При этом совсем не учитываются огромные возможности домашнего химического

эксперимента.

Домашний химический эксперимент призван стать продолжением учебного эксперимента, проводимого в школьном химическом кабинете. Особое внимание следует уделить соблюдению правил его безопасного проведения. Это обосновывает потребность в разработке четких инструкций для учащихся по выполнению данного вида эксперимента. Одновременно домашний эксперимент должен полностью соответствовать программе учебного предмета «Химия». С учетом указанных требований нами были разработаны и апробированы рекомендации по проведению домашнего химического эксперимента для учащихся 7–8 классов.

Каждый химический эксперимент имеет четкую структуру и требования к оформлению, включающие:

- тему;
- цель;
- оборудование и реактивы;
- правила безопасного проведения;
- описание реагирующих веществ, их массы или объемов;
- наблюдения;
- фото (видео) съемка эксперимента;
- вывод на основе цели;
- оформление работы (письменный отчет, презентация, фото или видеоматериалы, проект и т.д.).

Приведем примеры инструкций, адресованных учащимся по выполнению конкретных домашних опытов.

Тема «Чистые вещества и смеси»

Найдите три чистых вещества (без примесей) дома. Например: поваренная соль, уксус, подсолнечное масло, куркума, перец красный молотый. Сфотографируйте их и опишите по плану:

1. Название.
2. Агрегатное состояние.
3. Цвет.
4. Блеск.
5. Запах.
6. Вкус (если можно).
7. Растворимость в воде.

Из приведенного перечня (тушь для ресниц, губная помада, пудра, тени, дезодорант, лак, молоко, сметана, майонез, кетчуп и др.) найдите три смеси веществ, сфотографируйте их и опишите по плану:

- агрегатное состояние;
- однородность;
- цвет.

Тема «Явления физические и химические»

Проведи предложенные эксперименты и определи, к какой группе явлений они относятся:

- надув воздушный шарик;
- в чай каркаде выдави сок лимона;
- на кусочек белого хлеба капни каплю раствора йода;
- на кран с известковым налетом капни несколько капель уксуса;
- разогни скрепку;
- заморозь в морозилке воду;
- прокали на сковороде муку;
- дай постоять молоку в тепле сутки;
- капни сок лимона на соду.

Опыт «Приготовление эмульсии»

В качестве примера эмульсии используем майонез. Для приготовления майонеза, нам понадобится:

- 1) 1 яйцо;
- 2) 0,5 чайной ложки соли;
- 3) 0,5 чайной ложки горчицы;
- 4) 1 чайная ложка уксуса;
- 5) 1 чайная ложка сахара;
- 6) 2–3 дольки измельченного чеснока;
- 7) 1 стакан подсолнечного масла.

Опыт «Изучение бытовых растворов на определение наличия в них ионов водорода и гидроксид-ионов»

Определите наличие ионов водорода и гидроксид-ионов в бытовых растворах с помощью универсального индикатора, а также чая каркаде или сока краснокочанной капусты. Для опыта можно предложить исследовать жидкие чистящие средства, растворы стиральных порошков, ополаскиватели для белья, мыла жидкие и твердые, зубные пасты и т.д.

Таким образом, возможности использования домашнего эксперимента огромны, но при разработке инструкций к его проведению на первое место выступают безопасность, доступность и простота выполнения.

Список литературы

1. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 352 с.

УДК 371.315:54-001.8

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО МЕТОДА ПОЗНАНИЯ

Н.А. Заграничная

Москва, Институт стратегии развития образования РАО

В предметной области «Естественнонаучные предметы» в качестве современного системообразующего результата обучения рассматривается естественнонаучная грамотность учащихся, которая основана не только на усвоенных теоретических знаниях, но и на освоении научного метода познания и получении опыта его применения. Этот результат школьного образования становится все более востребованным, так как он соответствует изменившимся информационным, технологическим и социальным условиям социума, а также международным тенденциям.

В школьной практике изучения химии в настоящее время научный метод познания практически не используется как ориентировочная основа для организации на уроках самостоятельной исследовательской и конструктивной познавательной деятельности учащихся. Необходимость ознакомления школьников с различными приемами научного метода познания – общепризнанное положение. Но при анализе многих действующих учебников можно убедиться, что в методике преподавания существует недооценка чувственного восприятия изучаемых явлений как начального этапа познания. В школьной практике редко встречается химический проблемный эксперимент в качестве средства постановки проблем, формулирования целей и гипотез. Чаще всего эксперимент используется как средство наглядности и средство формирования практических умений, но не как проверка совпадения теоретического предвидения с результатами опыта. По мнению В.Г. Разумовского, «при этом в учебниках, как правило, тщательно вытравляют следы того реального пути, которым шла наука для получения соответствующих результатов. Тем самым у учащихся создается неверное представление о научном методе. Мы их, по существу, знакомим с методом изложения научных результатов, а не с методом их получения» [2, с. 8–9].

Актуальны эти проблемы и в химическом образовании. Химия – экспериментальная наука, и в этом учебном предмете научному методу познания должна отводиться веду-

щая роль. В курсе химии можно выделить **два методических направления** реализации научного метода познания в контексте современной трактовки принципа научности [1].

I направление. Формирование представлений о теоретическом и эмпирическом методах познания.

Знакомство с процессом познания, со структурой и функциями научного знания должно происходить в начале школьного курса химии. С этой целью в 8 классе в разделе «Первоначальные химические понятия» 4 урока могут быть отведены на знакомство с научными методами и структурой научного знания. Поурочное планирование в рабочей программе может быть представлено в этом случае следующим образом:

Тема 1. Химия – важная область естествознания и практической деятельности человека (4 часа)

1 урок. Взаимосвязь химии с другими науками. Предмет химии. Тела и вещества. Роль химии в жизни человечества. Представления об источниках химической информации и способах работы с ними. Лабораторный опыт № 1: Ознакомление с веществами, описание их физических свойств.

2 урок. Общие методы изучения природы в естественных науках.

3 урок. Методы познания в химии.

4 урок. Практическая работа № 1. Приемы обращения с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, изучение строения пламени.

Далее представления, сформированные в начале курса, развиваются и наполняются конкретным содержанием. Усвоенные понятия выступают языковой основой описания научных фактов, формулирования гипотез, законов и теорий. Они углубляются при изучении следующих разделов курса.

Благодаря усвоению общенаучных и специальных методов исследования явлений учащиеся получают, во-первых, осведомленность о происхождении научных знаний и об их отличии от обычной информации, во-вторых, представление о необходимой последовательности познавательных действий, ведущих от незнания к знанию. Усиливается роль процедур организации мыслительной деятельности учащихся, выраженных в таких методологических понятиях, как научный факт, проблема, гипотеза, модель, следствие, эксперимент.

II направление. Практическая реализация научного метода познания на уроках в рамках проблемного и исследовательского методов обучения, а также при проведении учебных проектно-исследовательских внеурочных работ.

Для того чтобы решить главную задачу, выдвигаемую в ФГОС, – развитие познавательных и творческих способностей школьников, – авторским коллективом ЦЕНО ИСМО РАО было предложено значительную часть описательного текста учебников переработать в систему познавательных исследований, которые учащиеся могут самостоятельно выполнять на уроках. Это могут быть любые уроки, где возможно создание проблемной ситуации, где могут быть выявлены противоречия. В практике преподавания данная методика известна как «Исследование незнакомого явления». Эти исследования выполняются по схеме цикла научного познания, то есть реализуется схема субъективного «перетворения» школьниками того, что было открыто в ходе исторического развития науки.

При разработке содержания, методики и системы учебных исследований школьников нужно учесть, что в обучении, как и в науке, сначала происходит накопление экспериментальных фактов, на основе их обобщения формируется гипотеза, логические выводы из которой проверяются экспериментально. Адекватное восприятие впервые изучаемого явления не может быть заменено восприятием наглядных «заменителей» изучаемого явления, артефактов, таких как рисунки, фотографии, компьютерные анимации и т.п. Подобная подмена приводит к восприятию «заменителей», а не самого изучаемого явления. С этим мы сталкиваемся, когда обнаруживаем, что знания школьников «формальны», когда учащиеся, например, могут определить характеристики написанной химической реакции, но не могут распознать, идентифицировать ее в явлениях природы, т.е. о сущности изучаемого явления или предмета представления не имеют. Для предотвращения формального усвоения знаний необходимо обеспечивать не только непосредственное восприятие демонстраций изучаемых явлений, но и тренировку в творческих пере-

ходах от живого восприятия явлений к гипотезам. Поэтому «изучение каждой темы, по возможности, следует начинать с упражнений на исследование свойств явлений, затем обращаться к исследованиям с выдвижением гипотез о причинной связи явлений, получением следствий из гипотез и их экспериментальной проверкой, а уже от них переходить к исследовательским проектам» [2, с. 95].

Использование научного метода познания в учебном процессе предоставляет возможности школьникам не только эффективно усвоить предметные знания, но и научиться анализировать жизненные проблемные ситуации, идентифицировать комплекс необходимых научных знаний и определять условия, в которых они применимы на пользу человеку и обществу. У школьников формируется методологическая основа понимания и решения комплексных проблем, как связанных с химическим содержанием курса, так и в сферах экологии и охраны окружающей среды, здравоохранения, сбалансированного питания, быта, новых технологий, строительства, сельского хозяйства, транспорта, производства энергии и т.п.

Таким образом, рассмотрев педагогические и дидактические аспекты применения научного метода познания при изучении естественнонаучных предметов, можно сделать заключение, что этот метод существенно развивает и конкретизирует методику преподавания химии в контексте принципа научности обучения и в соответствии с современными требованиями.

Статья выполнена в рамках проекта «Обновление содержания общего естественнонаучного образования и методов обучения естественнонаучным предметам в условиях современной информационной среды». Шифр проекта № 27.6122.2017/БЧ.

Список литературы

1. Заграничная, Н.А. Принцип научности в современном содержании обучения / Н.А. Заграничная // Химия в школе. – 2017. – № 4. – С. 4–8.
2. Разумовский, В.Г. Проблемы теории и практики школьного физического образования: избранные научные статьи / В.Г.Разумовский; сост. Ю.А. Сауров. – М.: Из-во РАО, 2016. – 196с.

УДК 372.016:54(075.8)

ОБУЧЕНИЕ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ – ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ ХИМИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Э.Г. Злотников

*Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет
имени А.И. Герцена*

Федеральный государственный образовательный стандарт третьего поколения [1] нацеливает преподавание не только на передачу теоретических знаний, но и требует развития у обучаемых всего комплекса знаний и практических умений. Обучение решению задач является одним из важнейших методов в преподавании химии. Задачи выступают не только средством закрепления изученного материала, но и одним из источников получения новых знаний. Это возможно только при систематическом использовании упражнений и задач на каждом уроке химии, так как в сознании закрепляются только те знания, которые часто используются.

Формирование умений и навыков – процесс длительный, требующий многократных и систематических повторений, упражнений в выполнении определенных действий. Для обеспечения непрерывности в формировании у студентов умений и навыков в решении задач последние должны решаться в течение всего срока обучения.

Очевидно, формирование важнейших, специфических для преподавателя химии умений должно быть заботой всех химических дисциплин. Методисты, естественно, не могут это сделать одни, то есть необходима систематическая целенаправленная работа в этом общем деле.

Как же будущие преподаватели химии готовы к решению школьных химических задач? К сожалению, большинство студентов показали неумение решать задачи основ-

ных типов, знание которых требуется от абитуриентов при поступлении в вуз. Это подтверждается более детальным анализом проведенной проверочной работы по важнейшим типам школьных задач. Данные результаты объясняются тем, что хотя студенты и сталкиваются с решением задач в курсах неорганической, аналитической, органической и физической химии, но эти задачи решаются для овладения соответствующим предметом, без заострения внимания на профессиональной направленности.

Анализ умений студентов по решению школьных химических задач позволил сделать следующие выводы:

1. Необходимо иметь тесную связь между специальными химическими дисциплинами в деле методики решения задач.

2. Формирование умений решения задач разного типа требует единого серьезного методического подхода.

3. В курсе методики химии нужно обобщить полученные студентами умения в решении расчетных задач, придать им большую профессиональную направленность и раскрыть методику обучения учащихся решению задач.

В связи с этим следует создать обязательный спецкурс по методике обучения решению химических задач. Цель данного курса – овладение студентами методикой решения и методикой обучения учащихся решению химических задач, что является необходимой составной частью их профессиональной подготовки. Это связано с тем, что именно химические задачи относятся к числу основных средств и методов обучения химии, посредством которых обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии и вырабатывается умение самостоятельного применения приобретенных знаний.

По действующему ныне учебному плану такая подготовка предусмотрена у нас на 4 курсе в 7 семестре в рамках дисциплины «Теория и методика обучения химии». В практической части этой дисциплины выделен специальный практикум для студентов «Методика решения задач по химии». В данном практикуме мы выделили 8 модулей. Содержание модулей приведено ранее в материалах 64-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием по актуальным проблемам химического и экологического образования [2].

В рамках этого практикума мы знакомим студентов с важнейшими типами и видами задач по химии, предусмотренными школьными программами. Единой общепринятой классификации задач по химии в методической литературе нет. Все виды расчетных задач, используемых в школьном курсе химии, мы делим на четыре группы: I. Расчеты по химическим формулам веществ. II. Расчеты по уравнениям химических реакций. III. Расчеты, связанные с растворами. IV. Задачи на вывод химических формул (по данным элементарного анализа или по продуктам сгорания веществ). Одновременно обращаем внимание, что в основе всех расчетов лежат три основные закономерности: 1) между массой элемента и массой вещества, в состав которого входит элемент; 2) между массами веществ, участвующих в реакции; 3) между объемами газов, участвующих в реакции. В основе первой зависимости лежит закон постоянства состава вещества, в основе второй – закон сохранения массы веществ и в основе третьей – газовые законы (Гей-Люссака и Авогадро). При решении химических задач используются определенные физические величины и их единицы. Здесь мы напоминаем студентам о правилах, используемых при их обозначении и написании единиц их размерности [3].

На самих занятиях студентам предлагается провести методический анализ предложенной задачи по следующему плану:

1. Поясните структуру предложенной задачи.
2. Проведите исследование текста задачи и укажите, о каких веществах и явлениях говорится в задаче?
3. При формировании каких понятий используется задача?
4. Какие знания учащихся из курса химии, физики и математики привлекаются для ее решения.
5. В какой части урока Вы бы использовали эту задачу и в какой теме?
6. Обоснуйте рациональность выбранного Вами способа решения.
7. Оформите решение задачи так, чтобы оно было образцом для учащихся.

8. Сделайте проверку решения задачи, используя другой способ решения.
9. Составьте обратную задачу.

В качестве интерактивных форм занятий мы используем: а) обсуждение выбора оптимального алгоритма при решении комбинированной задачи по химии; б) коллективный анализ различных подходов к решению усложненных задач по химии; в) анализ оптимальных способов решения качественных задач по химии; г) обсуждение возможных вариантов применения химических задач на уроках; д) анализ оптимальных способов решения качественных задач по химии; е) обсуждение возможных вариантов использования химических задач на уроках; ж) разбор самостоятельно составленных студентами вариантов задач для школьных олимпиад по химии.

Итоговая аттестация осуществляется в форме зачета, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине. Зачет проходит в письменной форме, но с последующим устным объяснением предложенного варианта решения задачи по химии.

Таким образом, студент, успешно освоивший программу практикума, будет обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя готовность (способность):

1. Использовать различные методические приемы обучения учащихся решению химических задач.

2. Владеть методикой решения типовых и комбинированных задач по химии.

Внедрение такого практикума в учебный процесс является важным звеном в деле формирования расчетных навыков студентов как одного из ведущих компонентов их профессиональной подготовки.

Список литературы

1. <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/040301.pdf>.
2. Злотников, Э.Г. Подготовка студентов к методике обучения учащихся решению химических задач / Э.Г. Злотников // В сб. Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. науч. тр. 64-й Всерос. науч.-практ. конф. химиков с международным участием, Санкт-Петербург, 13–15 апр. 2017 г. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. – с. 314–318.
3. Злотников, Э.Г. Краткий справочник по химии / Э.Г. Злотников. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2017.

УДК 373.1

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

Д.С. Исаев
Тверь, МОУ «СОШ № 43»

Одной из актуальных проблем химического и химико-педагогического образования на современном этапе является проблема внеурочной деятельности школьников (ВДШ) по химии в рамках внедрения ФГОС. В настоящее время имеются определенные *предпосылки* разработки системы ВДШ. Они содержатся в трудах ряда отечественных ученых-исследователей и методистов, которые всегда уделяли большое внимание внеурочной работе по химии как неотъемлемой части образовательного процесса.

Краткий ретроспективный анализ развития внеурочной работы по химии как методической системы в трудах ученых-методистов представлен в таблице. Из нее видно, что внеурочная работа по химии сформировалась лишь к середине XX века и стала рассматриваться как относительно самостоятельная методическая система, включающая спектр компонентов, только в 1990-х годах. Складывается впечатление, что все аспекты внеурочной работы по химии полностью раскрыты, а учебные и научно-исследовательские задачи – решены. Однако *новые вызовы* в науке и внедрение в образовательную практику ФГОС ООО и СОО второго поколения ставят перед педагогическим сообществом *новые научные задачи* в сфере химического и химико-педагогического образования, в частности, в области ВДШ по химии [3]: 1) обновление всего *понятийного аппарата* системы внеурочной работы; 2) выявление *теоретико-методологических основ* системы ВДШ (в их числе *ведущей идеи*, доминирующих *методологических подходов* и *лидирующих принципов*); 3) определение *главной цели* и *содержания* ВДШ и др.

Современные требования государственных стандартов заставляют провести модернизацию внеурочной работы по химии, выделив отдельно так называемую *ВДШ*, отделив ее от дополнительного внутришкольного и внешкольного химического образования и рассматривая как *деятельность*, направленную на формирование *познавательного интереса* школьников к химии, осуществляемую *во внеурочное время* с учетом *современных требований* ФГОС ООО и СОО нового поколения [3].

Основным назначением *ВДШ* по химии считаем *организацию досуга школьников, максимальное удовлетворение познавательных потребностей обучающихся, подготовку и защиту индивидуального (парного или группового) итогового проекта по химии*.

Таблица – Предпосылки создания современной системы внеурочной работы по химии

Ученые-методисты	Содержание методических изданий в части внеурочной работы по химии
В.Н. Верховский, Я.Л. Гольдфарб, Л.М. Сморгонский	Описаны методические рекомендации по организации учебных экскурсий, которые рассматриваются как дополнительная форма работы с учащимися по химии [2]
С.Г. Шаповаленко, П.А. Глориозов	Понятие «внеурочная работа» еще не используется авторами, но обозначены возможные формы работы с учащимися, проявляющими «любовь» и «склонность» к химии: помощь учителю в подготовке к урокам, самостоятельная работа во внеклассное время, беседы о выдающихся химиках. Кроме того, даны методические рекомендации по организации консультаций для успешных учеников и отстающих, пропустивших по болезни учебный материал [9]
Д.М. Кирюшкин	Материал выделен в отдельную главу «Дополнительные и внеклассные работы по химии в средней школе». Введено понятие внеклассной работы, ее цель и назначение. Описаны новые формы внеклассных работ: кружковая работа, работа звеньев, общество юных химиков, химические олимпиады, доклады по химии. Приведен перечень тем для внеклассных работ по химии [5]
И.Н. Борисов	Отдельная глава «Внеклассные занятия», в которой впервые выделены отдельные параграфы под названиями «Система внеклассных занятий по химии в семилетней школе», «Система внеклассных занятий по химии в средней школе», содержание которых связано с учебными темами основной программы. Описаны значение, характерные особенности и принципы организации внеклассных занятий по химии. Приведены новые формы внеклассных занятий: школьные химические вечера, внеклассное чтение, тематические пионерские сборы [1]
С.Г. Шаповаленко	Отдельная глава «Внеклассная работа по химии». Дано определение, задачи, принципы организации внеклассной работы, описана роль учителя. Приведены новые формы внеклассных занятий: читательские конференции, встречи с учеными и работниками химических предприятий, отчетные конференции и выставки. Подробно изложено содержание внеклассной работы по классам и темам [10]
Д.М. Кирюшкин, В.С. Полосин	Экскурсии рассмотрены как «особого вида уроки, проводимые вне школы». В главе «Дополнительные, факультативные и внеклассные занятия по химии в средней школе» вводится понятие о факультативных занятиях как новой форме обучения и индивидуальных занятиях во внеклассной работе. В разделе научно-методическая деятельность учителя химии имеются рекомендации по составлению годового календарного плана работы учителя химии, включающего в т.ч. внеклассную работу по предмету [4]
Г.М. Чернобельская	В качестве основного компонента системы внеклассной работы указывается только содержание, при этом не раскрываются другие ее компоненты. Факультативные занятия представлены как самостоятельная форма обучения химии. Описаны новые формы внеклассной работы: устный журнал; неделя, декады, месячник химии; самоподготовка учащихся, работа в УПК и группе продленного дня [8]

М.С. Пак	Раскрыты основные компоненты внеурочной работы: цель, содержание, средства (методы, формы, условия), результат, деятельность преподавателя и деятельность учащихся. Указаны критерии отбора содержания внеурочной работы по химии. Выделены задачи внеурочной работы обучающего, воспитывающего и развивающего характера. Уточнено понятие «внеурочная работа». Проведено сравнение внеурочной работы с факультативами и уроками. Обобщены основные направления, закономерности и принципы внеурочной работы по химии [6]
М.С. Пак, В.Н. Давыдов, М.К. Толетова, А.Л. Зелезинский	Введено понятие об учебных проектах по химии во внеурочной работе. Интегративно-проектная деятельность по химии рассматривается как новое направление внеурочной работы. Описано использование тестов во внеурочной работе и особенности организации внеурочной деятельности в школах с углубленным изучением иностранного языка [7]

Список литературы

1. Борисов, И.Н. Методика преподавания химии в средней школе / И.Н. Борисов. – М.: Гос. учеб.-пед. изд-во М-ва просвещения РСФСР, 1956. – С. 182–208.
2. Верховский, В.Н. Методика преподавания химии в средней школе: пособие к стабильному учебнику (для преподавателей) / В.Н. Верховский, Я.Л. Гольдфарб, Л.М. Сморгонский. – М.-Л.: Государственное учебно-педагогическое издательство, 1934. – С. 68–72.
3. Исаев, Д.С. Современные подходы к организации внеурочной работы с учащимися / Д.С. Исаев, М.С. Пак // Химия в школе. – 2018. – № 2. – С.54–58.
4. Кирюшкин, Д.М. Методика обучения химии / Д.М. Кирюшкин, В.С. Полосин. – М.: «Просвещение», 1970. – С. 175–196.
5. Кирюшкин, Д.М. Методика преподавания химии в средней школе: пособие для учителей / Д.М. Кирюшкин. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1952. – С. 117–134.
6. Пак, М.С. Внеурочная работа по химии в средней школе: методические рекомендации / М.С. Пак. – СПб.: Издательство «Образование», 1993. – 23 с.
7. Пак, М.С. Внеурочная работа по химии в современной школе: учеб.-метод. пособие / М.С. Пак, В.Н. Давыдов, М.К. Толетова, А.Л. Зелезинский. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – 49 с.
8. Чернобельская, Г.М. Основы методики обучения химии: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. №2122 «Химия» / Г.М. Чернобельская. – М.: Просвещение, 1987. – 256 с.
9. Шаповаленко, С.Г. Методика преподавания химии в семилетней школе / С.Г. Шаповаленко, П.А. Глоризов. – М.: Издательство Академии педагогических наук РСФСР, 1948. – С. 171–174, 184–185.
10. Шаповаленко, С.Г. Методика обучения химии в восьмилетней школе (общие вопросы): пособие для учителей / С.Г. Шаповаленко. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1963. – 668 с.

УДК 37.048.45

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ХИМИИ ШКОЛЬНИКОВ НА ПРОФИЛЬНОМ ЭТАПЕ

*Л.А. Карнажитская
Краснодар, МБОУ «СОШ №43»*

В новых социально-экономических условиях жизни профильное образование в рамках ФГОС ООО и ФГОС СОО становится одним из важнейших средств личностного профессионального и жизненного самоопределения, профориентации, самореализации и социализации школьников. Согласно Концепции модернизации российского образования введение гибкой системы профильного обучения в старших классах общеобразовательной школы, ориентированной на индивидуализацию обучения и социализацию обучающихся, становится механизмом повышения качества образования и воспитания школьников. Учебно-воспитательный процесс школы состоит из трех блоков: урочной деятельности первого школьного блока, внеурочной деятельности и дополнительного образования второго школьного блока и дополнительного образования внешкольного блока. Для достижения поставленных задач должно быть обеспечено единство всех блоков, их интеграция. Интеграция как методический прием должна способствовать формированию у

учащихся целостной картины мира и созданию представления о школьных предметах и занятиях как определенной системы. Введение ФГОС ООО и ФГОС СОО позволяет более эффективно строить работу по профилизации за счет новых форм интеграции. Это может быть интеграция нескольких предметов и дисциплин урочной, внеурочной деятельности и дополнительного образования.

Педагоги получают возможность совместно формировать и контролировать метапредметные и личностные результаты, фиксируя их в общих картах достижений, изучать способности и интересы учащихся за счет расширения границ предметного обучения.

Попытка реализации идеи профилизации через внедрение различных интегрированных прикладных кружков, факультативных занятий, спецкурсов, через связь обучения с производительным трудом является примером возрождения теоретических основ профессиональной ориентации и политехнического образования школьников, разработанных в нашей стране в 70-е годы XX века, использования ее лучших моделей в профильной школе [1–3].

С введением ФГОС ориентир на профилизацию школы ставит новые задачи перед системой образования в предметном обучении, через синхронизацию и интеграцию урочной и внеурочной деятельности, внутришкольных и внешкольных секций и кружков системы дополнительного образования.

В МБОУ СОШ № 43 города Краснодара внеурочная деятельность по химии осуществляется с 2007 года в рамках предметной секции «Школа юного химика», объединяющей учащихся 5–11 классов. Обучение ведется по авторской программе «Химия в центре наук» с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) [4].

Первоначально предметная секция создавалась для реализации пропедевтического обучения химии [4], но к 2011 году возникла необходимость пролонгации курса с учетом требований ФГОС ООО и ФГОС СОО к пилотным (в рамках ФГОС) школам города Краснодара, введения обязательных предметов по выбору в качестве ОГЭ, необходимости защиты индивидуального исследовательского проекта ИИП.

Разработанный нами обновленный авторский курс «Химия в центре наук» рассчитан на 7 лет обучения и содержит 21 модуль.

Благодаря популяризации науки химии, ее теоретического и прикладного аспекта в рамках деятельности предметной секции, третий год подряд с 2016 года около 25% учащихся 9 классов нашей школы ежегодно выбирают химию в качестве ОГЭ и ведущего направления при выборе темы ИИП.

Так, с 2017 года наряду с традиционными общеобразовательными классами в МБОУ СОШ № 43 впервые в истории школы появился естественнонаучный профиль в рамках одного класса (14 человек). В его составе 9 учащихся из числа кружковцев со средним первичным баллом ОГЭ равным 26, что соответствует стартовым требованиям профильного уровня (не менее 22 баллов). Более того, в 2018 году администрация школы планирует создание полноценного профильного естественнонаучного класса из числа собственных выпускников 9 классов, так как 18 учащихся в текущем учебном году выбрали химию в качестве ОГЭ и основных тем и направлений индивидуального исследовательского проекта ИИП (примерно столько же – биологию и физику в целом).

1. Очевидно, что содержание профильного химического образования должно быть тесным образом связано с ведущими направлениями социально-экономического развития региона, со спецификой ведущих вузов. В четырех крупных вузах Краснодара (Кубанском государственном университете КубГУ, Кубанском государственном медицинском университете КубГМУ, Кубанском государственном технологическом КубГТУ и Кубанском государственном аграрном университете КГАУ) химия необходима для изучения на отдельных факультетах или является ведущей дисциплиной в течение всего процесса обучения. В интегрированном авторском курсе «Химия в центре наук» модули ориентированы на воспитание химической, экологической, медицинской, фармацевтической, валеологической, ветеринарной, агрохимической или технологической культуры. (Модули «Нефть, природный газ, другие полезные ископаемые – сырьевой ресурс для производст-

ва синтетических веществ и экономическая база государства», «Химические вещества в продуктах питания и лекарственных препаратах на службе здорового образа жизни человека в современном обществе», «Косметические средства и парфюмерные композиции из колбы и природных источников», «Химия при разведении культурных и дикорастущих растений. Средства защиты растений и защита человека от опасных растений» и др.).

В текущем учебном году на уроках химии (четыре часа в неделю) учащиеся 10 класса получают углубленные систематические теоретические знания, готовятся к сдаче ЕГЭ, а на занятиях предметной секции «Школа юного химика» реализуют прикладной аспект химии посредством аудиторных и внеаудиторных занятий (профориентационных экскурсий, посещений лабораторий вузов).

Неотъемлемой частью профилизации и профориентации являются общее знакомство с профессиями и формирование целостного знания о них. Например, учащиеся кружка проводят собственные мини-исследования, посещают профориентационные объекты (кондитерский цех «Патрик&Мари», научная производственная компания «Шарм Клео Косметик», лаборатории кафедры технологии зерновых, хлебных, пищевкусовых и субтропических продуктов КубГТУ и др.), беседуют с преподавателями вузов и профессиональными специалистами города Краснодара, знакомятся с работой фармацевта, лаборанта, микробиолога, технолога, врача, косметолога непосредственно на рабочих местах.

В итоге химия становится близкой, понятной для учащихся, растет понимание того, что химические знания действительно необходимы в жизни общества, нужны современному человеку, что уровень жизни общества во многом зависит от уровня научных знаний, развития технологий, химико-технологической культуры руководителей, специалистов и рабочих.

Список литературы

1. Буров, М.В. Модель профильного пространства / М.В. Буров // Перемены. – 2003. – № 2. – С. 135–160.
2. Горский, В.А. Профильное обучение в системе внешкольного, дополнительного образования учащихся / В.А. Горский // Дополнительное образование. – 2005. – № 4. – С. 3–12.
3. Добрецова, Н.В. Возможности дополнительного образования детей для реализации профильного обучения / Н.В. Добрецова. – СПб.: КАРО, 2005. – 160 с.
4. Карнажитская, Л.А. Химия в центре наук: программа и тематическое планирование курса химии для учащихся 5–7 классов в системе дополнительного образования школьников / Л.А. Карнажитская; под ред. Т.Н. Литвиновой. – Краснодар, 2014. – 126 с.

УДК 371.388:373.5.046.16-057.87

«УВИДЕЛ – ЗАБЫЛ; УСЛЫШАЛ – ЗАПОМНИЛ; СДЕЛАЛ – ПОНЯЛ» (ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКУ)

А.А. Карцова

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Образование на все времена остается в цене. Посредством образования общество целенаправленно передает свое культурное наследие, ведь: «... будущее хранится в прошлом». Вызовом времени всегда, а сейчас особенно, является подготовка специалистов высокого качества. Главная задача профильных школ – наряду с фундаментальным образованием помочь учащимся реализовать их творческий потенциал, обеспечивая широкий спектр возможностей для самоопределения, увлечь наукой на старте. Так, важно, чтобы старт не оказался фальстартом. Одни развиваются быстрее, другие – медленнее. У каждого – свой темп. Победители школьных олимпиад не всегда успешны при обучении в вузе. Для результативной научной деятельности успехи в олимпиадах не являются необходимыми.

С исчезновением устных экзаменов, практически исчез и активный диалог *ученик – учитель; ученик – ученик*. Высветилась тенденция: не умея выразить свою мысль, не обладая достаточной образовательной культурой, абитуриенты подчас не могут осмыслить и воспользоваться имеющимися знаниями. Американский психолог Мартин Селигман даже ввел понятие «выученная беспомощность».

В новых образовательных стандартах особое внимание уделено проектной деятельности школьников. Становление предметной – химической – компетентности учащихся связывают непосредственно с качеством общего химического образования. При этом важно сохранить баланс между разумным консерватизмом и инновациями в образовательных программах и педагогических технологиях. Согласно ФГОС каждый выпускник 9-го и 11-го класса должен защитить свой индивидуальный итоговый проект. Но как важно, чтобы и в этом случае соблюдался *«дух меры, гармонии и ясности»*, и новый почин (а для многих творческих преподавателей – хорошо забытый старый) не превратился в профанацию (как часто это бывало: повторение пройденного с не извлечением уроков).

Известно, что «человеку свойственно принимать границы собственного кругозора за границы мира». Выполнение исследовательской работы или проекта существенно расширяет эти границы. Главным при оценке исследовательского проекта является способность исполнителя к самостоятельному приобретению знаний и решению сформулированной в проекте задачи. Понятно, что проявить эту способность в полной мере можно лишь тогда, когда рядом профессиональный, мудрый и тактичный наставник. Ведь роль личности никто не отменял. Пикассо однажды спросили: «Важнее ЧТО или КАК?» Он ответил: «КТО». И, наверное, справедливо утверждение, что посредственный учитель излагает, хороший – объясняет, великий – вдохновляет.

Конечно, проектная или исследовательская деятельность школьников никоим образом не является альтернативой фундаментальному образованию, но при соблюдении ряда условий может оказаться мощным ему подспорьем. Оптимальным вариантом для успешного решения таких задач является продуманное и целенаправленное содружество «школа – вуз», позволяющее регулировать механизм согласования качества образования с формированием стратегии непрерывного и опережающего развития, что так часто декларируется без какого-либо конкретного руководства к действию. Существенным в связи с «школа-вуз» является осмысление того, что каждый нужен друг другу. На результативность работают и сложившиеся традиции, и опыт тех, кто уже прошел по этой дороге и вернулся в школу в качестве научного руководителя, и, конечно, особая сформированная временем интеллектуальная среда.

Многолетний опыт содружества имеется у химического факультета (Институт химии) Санкт-Петербургского государственного университета и университетской школы (Академическая гимназия СПбГУ). Он включает и организацию Недель науки и химических эрудиционов, лекций по основным достижениям современной химии и, конечно, – руководство научно-исследовательскими работами школьников, что позволяет непосредственно познакомить учащихся с профессией химика-исследователя. Ведь сам по себе приобретенный навык не вызывает тенденции к продолжению деятельности. Творческий союз «школа – вуз» – это пролонгированное курирование от первого посещения школьником в 10–11 классах университетской научно-исследовательской лаборатории до выполнения собственного серьезного исследования.

Для многих выпускников Академической гимназии такой подход оказался решающим в выборе будущей профессии: первая научная дискуссия, обсуждение собственных экспериментальных данных на равных с научным руководителем, возможность выступить со своим сообщением в аудитории единомышленников и быть услышанным. Одной из таких представительных аудиторий является ежегодная Всероссийская конференция исследовательских работ школьников по химии на базе Института химии СПбГУ. Хорошо известно, что школьные и даже вузовские учебники не поспевают за достижениями современной науки. Этот дефицит в информации существенно восполняют научно-исследовательские конференции школьников. Главные участники таких конференций – старшеклассники (9–11 кл). Тем не менее каждый год среди докладчиков и даже призеров оказываются и весьма юные естествоиспытатели (3–7 кл.), уже «вкусившие» очарование химической науки. А в составе жюри, наряду с учеными-химиками и ведущими учителями Санкт-Петербурга, студенты и аспиранты – призеры прошлых конференций, повлиявших в значительной степени на выбор будущей профессии.

Некоторые работы, начатые учащимися Академической гимназии СПбГУ в области хроматографии и электрофореза («Энантиомерный контроль лекарственных препаратов», «Газохроматографические фазы на основе фуллеренов», «Макроциклы при определении нейромедиаторов в биологических жидкостях» и др.) еще в школе, стали предметом самостоятельных исследовательских работ, защищенных позднее в курсовых, дипломных и даже диссертационных работах.

Важно отметить, что в процессе выполнения учащимися исследовательских работ под руководством куратора-ученого удается реализовать то, что не всегда можно осуществить на обычном уроке: формирование значимых мотивов обучения, замену учебно-дисциплинарной модели взаимодействия обучаемого и обучающего на личностно ориентированную (*парадокс – диалог – личностное осмысление*) – эмоциональный комфорт и чувство сопричастности.

УДК 371.315-057.87:54

ДИДАКТИЧЕСКИЕ И КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ КАК СРЕДСТВО ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В 7 КЛАССЕ

*Л.А. Конорович
Витебск, ГУО «Гимназия № 8 г. Витебска»*

Сегодня одной из основных проблем общего среднего образования считается его недостаточная практическая ориентированность, оторванность от реалий жизни, окружающей современного учащегося. При этом среди всего многообразия методологических подходов, позволяющих решать проблемы качественного образования, выделяется компетентностный подход, результатом реализации которого должно быть формирование компетенций, обеспечивающих результативность решения профессиональных, социальных и личностных задач.

Для реализации принципов компетентностного подхода в условиях практико-ориентированного обучения требуется разработка целого комплекса дидактических и контрольно-диагностических материалов. Мы участвовали в разработке указанных материалов по химии для 7-го класса в рамках работы научного коллектива «Химия» научно-методического учреждения «Национальный институт образования Министерства образования Республики Беларусь» и апробировали на базе филиала кафедры химии в ГУО «Гимназия № 8 г. Витебска» [1].

Дидактические материалы содержат краткое изложение программного теоретического материала, которым можно воспользоваться (наряду с учебником) для выполнения разнообразных заданий и упражнений. Контрольно-диагностические материалы представляют собой контрольные работы, содержащие практико-ориентированные задания, составленные в соответствии с учебной программой по химии.

Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но ее решение основано на знаниях конкретного учебного предмета «Химия». Основой для создания практико-ориентированной ситуационной задачи могут служить самые разнообразные источники: тексты учебника, дополнительная литература, научно-популярные статьи, примеры из реальной жизни и т.п.

При составлении практико-ориентированных ситуационных задач по химии мы опирались на следующие требования:

1. Соответствие содержания задачи учебной программе.
2. Задача должна нести познавательную нагрузку.
3. Решение задачи должно базироваться не только на знании учащимися фактического материала, но и на умении логически и творчески мыслить.
4. Задача может быть сложной (комбинированной), включать вопросы как качественного, так и расчетного характера.

5. Условие задачи не может быть очень громоздким. Вопросы следует четко формулировать, выделяя их в тексте, или ставить в конце задачи.

6. Химическая часть содержания задачи и ее практико-ориентированная направленность должны быть неотделимы, точно соответствовать друг другу [2].

Приведем примеры дидактических материалов для организации как средство практико-ориентированного обучения химии в 7-м классе по теме «Первоначальные химические понятия»:

1. Важнейшие вещества питания человека – белки, жиры, углеводы. Самые распространенные из углеводов – глюкоза (виноградный сахар), фруктоза и сахароза (обычный сахар). Составьте формулу фруктозы, если известно, что на 6 атомов углерода приходится 12 атомов водорода и 6 атомов кислорода. Рассчитайте ее относительную молекулярную массу.

2. Все химические элементы делятся на металлы и неметаллы. Металл цинк известен из древних времен. При его прокаливании в прошлые времена получали соединение цинка с кислородом. Это соединение применяли при лечении глазных болезней. Может этим и объясняется происхождение названия «цинк» от латинского слова, обозначающее бельмо или белый налет. Составьте формулы бинарных соединений цинка с кислородом; серой(II); хлором(I); азотом(III).

3. Метан – главная составная часть природного горючего газа. Сегодня природным газом (метаном) отапливаются многие города, заводы и фабрики. Природный газ является топливом для автомобилей. Из метана получают много полезных веществ: растворители, сажу, которую используют при изготовлении типографских красок, а также в качестве наполнителя резины. Молекулы метана образованы атомами углерода и водорода. Углерод в метане имеет валентность(IV). Составьте формулу метана. Вычислите массовые доли углерода и водорода в соединении.

4. В магазинах продается творог с различным содержанием жира. Вы выбрали упаковку с надписью 1%. Рассчитайте массу жира, которая содержится в твороге массой 100 г.

5. ОАО «Молоко» под брендом «Витебское молоко» выпускает различные виды молочной продукции: молоко, творог, сметану, йогурт и др. Надпись на пакете с молоком «3,2%» означает, что массовая доля жира в нем составляет 3,2%. Рассчитайте массу жира в 1 кг молока. Вычислите массу молока, которое нужно затратить для получения 1 кг сливочного масла с массовой долей жира 72,5%.

Контрольно-диагностические материалы адресуются учителям химии для осуществления промежуточного контроля результатов обучения и оценки уровня усвоения учебного материала учащимися.

Каждый вариант контрольно-диагностических материалов включает тестовые задания и задания открытого типа. В тестовом задании учащимся предлагается выбрать один правильный вариант ответа из четырех. Первые задания теста наиболее простые и в соответствии с «Нормами оценки результатов учебной деятельности учащихся» предполагают действия на узнавание, распознавание и различение понятий (первый, низкий уровень усвоения учебного материала), они оцениваются в 1 балл (первое задание) и 2 балла (второе задание). Третье и четвертое задания теста – это действия по воспроизведению учебного материала второго (удовлетворительного) уровня усвоения учебного материала на уровне памяти, которые оцениваются соответственно в 3 и 4 балла. Пятое и шестое задания соответствуют третьему (среднему) уровню усвоения учебного материала – воспроизведению учебного материала на уровне понимания; описанию и анализу действий с объектами изучения, которые оцениваются в 5 и 6 баллов. Седьмой и восьмой вопросы – задания четвертого (достаточного) уровня усвоения учебного материала – действия по применению знаний в знакомой ситуации по образцу; объяснение сущности объектов изучения; выполнение действий с четко обозначенными правилами; применение знаний на основе обобщенного алгоритма для решения новой учебной задачи, которые оцениваются в 7 и 8 баллов.

Задания № 9 и № 10 открытого типа соответствуют пятому (высокому) уровню усвоения учебного материала – действия по применению знаний в незнакомых, нестандартных ситуациях для решения качественно новых задач; самостоятельные действия по описанию,

объяснению и преобразованию объектов изучения, которые оцениваются в 9 и 10 баллов. Задание 9 включает 3 вопроса (каждый правильный ответ оценивается в 3 балла). Задание 10 включает 4 вопроса (каждый правильный ответ оценивается в 2,5 балла).

Приведем пример контрольной работы для 7-го класса по теме «Кислород. Водород. Вода».

1. Укажите обозначение одной молекулы водорода:
а) Н; б) 2Н; в) Н₂; г) ²Н.
2. Укажите свойство, характеризующее химический элемент кислород:
а) валентность; б) цвет;
в) запах; г) температура кипения.
3. Воду можно охарактеризовать так:
а) масса равна 18;
б) чистая вода обладает электрической проводимостью;
в) плотность твердой воды больше плотности жидкой;
г) при комнатной температуре вода – жидкость.
4. Укажите химическую формулу вещества, с которым при сильном нагревании реагирует водород:
а) FeO; б) Au; в) Н₂O; г) NH₃.
5. Укажите химическую формулу сложного вещества, образованного кислородом и S(VI):
а) SO; б) S₃O₆; в) SO₃; г) SO₂.
6. Укажите схему реакции получения воды:
а) Н₂ + O₂ → Н₂O₂; б) Н₂ + O₂ → Н₂O;
в) Н₂ + O → Н₂O; г) Н + O₂ → Н₂O.
7. Кислород – это газ, который можно собирать методом вытеснения воды, поскольку он:
а) легче воздуха;
б) хорошо растворяется в воде;
в) практически не растворяется в воде;
г) тяжелее воздуха.
8. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции, протекающей согласно схеме:
C₂H₄ + O₂ → CO₂ + H₂O, укажите сумму коэффициентов в химическом уравнении:
а) 8; б) 7; в) 6; г) 5.
9. До недавнего времени при производстве азотных удобрений стояла проблема связанного азота. Сегодня эта проблема уже решена. Аммиак (NH₃) получают из азота, выделенного из воздуха, и водорода. 1) Составьте уравнение химической реакции получения аммиака из азота и водорода. 2) Укажите тип химической реакции. 3) Вычислите относительную молекулярную массу вещества, полученного в задании 1.
10. Магний наряду с кальцием образует костную ткань млекопитающих. Им богаты все зеленые овощи: магний входит в состав хлорофилла. Свежую зелень необходимо употреблять в пищу круглый год. В результате будет обеспечена потребность организма в магнии, которая составляет 0,4 г в сутки.
 - 1) Составьте химическую формулу оксида магния.
 - 2) Укажите тип химической реакции получения оксида магния:
$$\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$$
 - 3) Составьте уравнение химической реакции, протекающей по схеме:
$$\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
Укажите сумму коэффициентов в данном химическом уравнении.
 - 4) Назовите соль, полученную в задании №3.

Таким образом, представленные дидактические и контрольно-диагностические материалы действительно могут стать одним из основных средств практико-ориентированного обучения химии.

Список литературы

1. Аршанский, Е.Я. Филиал кафедры химии как форма сотрудничества университета и гимназии / Е.Я. Аршанский, А.А. Белохвостов, Л.А. Конорович // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе : сборник научных статей / редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред) [и др.] ; под общ. ред. Е.Я. Аршанского, А.А. Белохвостова. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – С. 177–179.
2. Огородник, В.Э. Ситуационные задачи в практико-ориентированном обучении химии / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский // Химия в школе. – 2016. – № 6. – С. 21–28.

УДК 372.854

ДИАГНОСТИКА И РАЗВИТИЕ У УЧАЩИХСЯ НАВЫКОВ САМОРЕГУЛЯЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Г.М. Кортунов

Москва, Московский педагогический государственный университет

На современном этапе развития общества приоритетными требованиями к личности становятся самостоятельность, целеустремленность, мотивация к достижению успеха, способность к рефлексии. Все большую значимость для молодых людей приобретают умения самостоятельно принимать решения, ставить реальные цели, способность их достигать и отвечать за свои действия. Эти важные качества современного человека в социальном плане приобретают статус ключевого элемента содержания образования. Таким образом, особое значение для учащихся средней и старшей школы имеют развитие у них способности к саморегуляции деятельности и приобретение опыта регулятивных действий при организации своей работы по освоению предметного учебного материала.

В последние четверть века проблема саморегуляции учебной деятельности школьников и студентов и ее проявлений в деятельности – стратегий саморегуляции – вызывает огромный интерес по всему миру. В зарубежной психолого-педагогической практике принято следующее определение: саморегуляция учебной деятельности – это способность эффективно проводить мониторинг и регулировать собственное обучение с помощью использования разнообразия когнитивных, метакогнитивных и поведенческих стратегий, в том числе сохранения волевого усилия, управления ресурсами, организации и обработки информации и самотестирования. Исследования по данной проблематике проводят в США, Германии, Турции, Нигерии и многих других странах. В настоящее время происходит переориентация подобных исследований из общепедагогических на проводимые в рамках обучения конкретным предметам, например, химии. Работы, связанные с оценкой процессов саморегуляции у детей разных возрастов и взрослых, приводят к выводу о том, что нецеленаправленное, самопроизвольное формирование регулятивных навыков не гарантирует успешного развития общей способности к учению.

Отечественными педагогами разработаны и апробированы на практике психологически обоснованные методики для диагностики и формирования навыков саморегуляции у учащихся младшей школы, но для средней и старшей ступени такие материалы не представлены. Описания заданий, направленных на развитие регулятивных навыков при обучении химии, встречаются в публикациях редко и обычно не содержат подробных методических рекомендаций по их использованию и четких критериев их оценивания.

Актуальность проблемы диагностики и формирования саморегуляции учебной деятельности школьников обусловлена противоречием между социальным заказом общества на воспитание личности, обладающей способностью к самообучению и саморазвитию и традиционной организацией процесса обучения, в котором, как правило, основные регулятивные функции отданы учителю.

Навыки саморегуляции – это система индивидуальных способов учебной деятельности, обусловленных особенностями рефлексивного анализа. Саморегуляция учебной деятельности состоит из таких компонентов, как осознанные цели деятельности, модель значимых условий, программа действий, оценка результатов, коррекция и рефлексия. Методика формирования у учащихся способности к саморегуляции в процессе обучения предмету

предполагает: а) организацию деятельности учителей и обучающихся по овладению методами и приемами формирования навыков саморегуляции; б) организацию работы с учащимися, включающую построение учебного занятия, структура которого соответствует этапам саморегуляции учебной деятельности. Так, в качестве платформы для самостоятельного и мотивированного освоения школьного курса химии необходимо подготовить учащегося к определенному алгоритму познавательной деятельности, включающему постановку проблемной задачи по изучаемой теме (мотивационный компонент); составление плана работы на уроке; выявление, разъяснение и последующее закрепление в деятельности основных понятий новой темы. В конце урока проводят рефлексию, позволяющую обучающимся оценить прогресс в овладении новым материалом, эффективность своей работы, увидеть ошибки и сделать выводы, направленные на оптимизацию последующей учебной деятельности. Таким образом, обеспечивается цикличность воспроизведения алгоритма учебной деятельности, способствующая закреплению навыков ее регуляции. Постепенно следует повышать самостоятельность учащихся, передавая им часть организаторских и контролирующих функций, которые обычно выполняет учитель.

Развитие способностей к саморегуляции на материале химии обеспечивают задания, требующие от учащегося постановки цели деятельности, разработки плана и алгоритма работы. Например, полезны контекстные задачи, предлагающие ученику составить инструкцию, рекомендацию, рецепт приготовления или использования смеси веществ для конкретных медицинских, кулинарных или иных практических целей, оценить эффективность разных способов достижения цели и потенциальные риски при работе с веществами. Развитию функций контроля и коррекции способствуют выполнение заданий «Преднамеренные ошибки», «Найди ошибку», «Исключи лишнее», химические диктанты с взаимопроверкой в парах, а также задачи с возможностью нескольких вариантов решения, из которых нужно выбрать наиболее рациональный. Методические приемы, обеспечивающие развитие саморегуляции учащихся при освоении химии, включают самостоятельное составление ими вариантов для контрольной работы, заданий для коррекции ошибок.

Для контроля и развития навыков саморегуляции при обучении химии нами был разработан и апробирован комплект практико-ориентированных заданий (контекстных задач и практических работ), включающий задания по каждому из основных разделов программы по химии для 8-х и 9-х классов [1; 2]. Задания позволяют оценить способности учащегося формулировать цель работы; планировать деятельность, подкрепляя планы необходимыми математическими расчетами; прогнозировать вероятные результаты, оценивая возможные риски для здоровья. Так как задания трудоемкие и требуют концентрации внимания, по наблюдению за процессом их выполнения и по тому, довел ли учащийся свою работу до конца, можно сделать вывод о его способности к волевой саморегуляции. Развитию навыков саморегуляции способствует также внеурочная работа по химии, выстроенная таким образом, чтобы учащиеся имели возможность получения опыта высокомотивированной самостоятельной организационной и оценочной деятельности, например при подготовке и проведении конференции по занимательной тематике [3].

Список литературы

1. Картунов, Г.М. Как определить сформированность регулятивных УУД / Г.М. Картунов, Т.А. Боровских // Химия в школе. – 2017. – № 6. – С. 18-21.
2. Картунов, Г.М. О методике развития у учащихся навыков саморегуляции при обучении химии в средней школе / Г.М. Картунов // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы V Всерос. науч-практ. конф., Челябинск, 10–13 окт. 2017 г. / под ред. Г.В. Лисичкина. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2017. – С. 99–100.
3. Картунов, Г.М. Конференция «Химия в кино»: от содержания к развитию регулятивных УУД / Г.М. Картунов, Е.Б. Борунова // Химия в школе. – 2017. – № 8. – С. 18–25.

МЕТОДОЛОГИЯ В ШКОЛЬНЫХ УЧЕБНИКАХ ХИМИИ*Л. М. Кузнецова.**Москва, издательство Мнемозина*

В ходе реформ образования усвоение химии школьников все больше ухудшается. Школьники не представляют, как выглядят реальные вещества: натрий, сера, фосфор, хлор, йод. На вопрос «Видел ли ученик хлорид натрия?» он отвечает утвердительно: «Видел формулу на доске». Химия воспринимается ими как наука о знаках без осознания реальных процессов.

Причин низкого уровня химического образования много. Одна из них – низкое качество учебной литературы. В учебниках допускается множество ошибок методического и методологического характера, что приводит к усвоению учащимися формальных знаний.

Методологические ошибки:

1. Порядок изложения учебного материала определяется дидактическим принципом историзма. Педагоги и авторы учебников понимают принцип историзма на примитивном уровне: как упоминание исторических имен и фактов. На деле этот принцип выражен в философской формуле – логическое в историческом, т.е. история развития химического знания определяет порядок и логику учебного материала.

Принцип историзма связан с принципом систематичности, который требует постепенного изучения материала: от живого созерцания к абстракциям, от них к синтезу конкретного знания, от него к практике. Это значит: начинать что и изучение химии с такой абстракции, как строение атома, как это предлагается в ряде учебников [1; 6; 7], глубоко ошибочно. Сначала школьники должны познакомиться с реальным веществом, с первоначальными понятиями с постепенным углублением, каждый раз основываясь на опорных знаниях.

«Извращенный» порядок изложения учебного материала в учебниках, следовательно, столь же «извращенный» порядок учебного процесса, лишает школьников опорных знаний. Это нарушает еще один дидактический принцип – принцип доступности, делает изучаемый учебный материал непонятным для школьников.

Для примера рассмотрим, как излагается химическая связь в учебнике Новошинских [7, 47–49], в учебнике Габриеляна [1, с. 59–63]. Поскольку для образования ковалентной связи требуются неспаренные электроны, то нетрудно предположить, что учащимся нужно знать строение валентной оболочки, т.е. расположение электронов в орбиталях. Для этого надо познакомить учащихся со строением атома, в частности со строением всей электронной оболочки: число положительных протонов и отрицательных электронов. Но дети еще не знакомы с электрическими зарядами, их мысли опереться не на что. В учебнике электронные оболочки описаны в виде слоев и представлены дугами с указанием числа электронов. Но общее число электронов не может быть опорой мышления учащегося, т.к. он не видит неспаренных электронов.

2. Наиболее распространенная методологическая ошибка в учебниках – отождествление вещества с химическими формулами, а химических реакций с уравнениями реакций. При этом формируется представление, что химия – наука о формулах. Дети получают крайне формализованные знания. Такие знания применить нельзя. Ведь в жизни применяют вещества, а не формулы. Поэтому у школьников не возникает интереса к предмету. Приведем примеры.

Учебник коллектива МГУ [4, с. 42–44]: «Число атомов каждого элемента в левой и правой частях уравнения должно быть одинаковым». В уравнениях нет атомов, а только символы элементов.

«Каким же образом изменение давления влияет на равновесие в реакциях, в которых сумма объемов газов в обеих частях уравнения одинакова?» [5, с. 104–105]. Объемы характеризуют не уравнения, а реальные газы.

«Повышение температуры смещает равновесие в сторону исходных веществ, т.е. влево». Прочитав подобный текст школьник сетует: «Я не понимаю, как это реакция смещается вправо или влево». Мы привыкли к условному языку, часто вульгаризированному. Учащиеся же наши термины воспринимают как обычные слова. Нужно осторожно обращаться с терминами. Следует указывать, что равновесие смещается в сторону прямой или в сторону обратной реакции.

Учебник Габриеляна [1, с. 33]. *«Число атомов в формуле записывают с помощью индекса – цифры, стоящей справа и внизу от символа».* В формулах только знаки, но не атомы.

Учебник Новошинских [8, с. 18]. *«Экспериментально доказано, что положительный заряд ядра атома (число протонов в ядре) равен атомному (порядковому) номеру химического элемента в Периодической системе элементов».*

Учебник коллектива МГУ [3, с. 182]. *«Заряд ядра всегда равен порядковому (атомному) номеру элемента в Периодической системе».*

Заряд ядра не может быть равен порядковому номеру, наоборот, порядковый номер равен заряду ядра. Существенной характеристикой элемента является заряд ядра, а не порядковый номер.

3. Во многих учебниках существование молекулярных и немолекулярных веществ отмечается в начале, а потом об этом забывают. Так, при написании уравнений ионообменных реакций общее уравнение называют молекулярным. Практикуется использование структурных (графических) формул, которые не отражают реальной молекулярной или немолекулярной структуры [8, с. 88, 98].

Методические ошибки:

1. На заре зарождения теории химической связи ее создатели в ряде случаев определили, что каждый атом обретает устойчивую электронную оболочку из восьми электронов – пресловутый октет. Это вывод был сделан методом индукции, ненадежным эмпирическим методом, требующим проверки. Дальнейшее изучение структуры вещества доказало, что принцип октета реализуется в немногих неорганических веществах. Так, хлорид алюминия имеет кристаллическую структуру, в которой каждый атом алюминия имеет окружение из 12-ти электронов. В молекуле SO_3 атом серы имеет три σ - и три π -связи, т.е. окружен 12-тью электронами. Но авторы учебников уже на протяжении столетия повторяют ошибку (учебники Новошинских [7, с. 47–49], Габриеляна [1, с. 53], Н.Е. Кузнецовой [6], коллектива авторов МГУ [4, с. 200], многие вузовские учебники).

2. Во многих учебниках вводится решение задач по уравнениям после того, как учащимся показали способ составления уравнения реакций. [1, с. 146–149; 6, с. 78–79; 7, с. 115–118]. Решение задач по уравнениям ставит целью углубить понимание сущности химических реакций. Знакомство с выражением знаний о той или иной реакции в форме уравнения еще не дает знаний о химических процессах. Поэтому решение задач по уравнениям не опирается на знания о реакциях. Учебный материал остается неувоенным, у учащихся не формируется умение решать задачи.

3. В связи с решением задач в учебниках допускается масса ошибок при оперировании физическими величинами.

Учебник Габриеляна [1, с. 79]. *«Для измерения вещества была выбрана особая единица, в которой как бы соединились число молекул и масса вещества».* Но масса – это совсем другая физическая величина, имеющая свою единицу измерения.

Учебник Н. Е. Кузнецовой [6, с. 63]. *«Чтобы перейти от молекулярной шкалы(?) измерения масс к обычной (?), воспользуемся единицей измерения, которая называется моль».* Эту фразу понять невозможно.

Еще один момент, связанный с единицами измерения. В учебнике Габриеляна [3, с. 12] приводится измерение вещества в эквивалентах. Утверждается, что эквивалент имеет молярную массу. Например, молярная масса эквивалента кислорода равна 8 г/моль. Но в 8 г кислорода 0,5 моль атомов кислорода, или 0,25 моль молекулярного кислорода. Поэтому писать размерность г/моль неправильно.

4. В ряде учебников вводится не только относительная, но и абсолютная атомная масса [7, с. 12, с. 40; 4, с. 36]. Любая физическая величина является относительной, т.к. из-

меряется *относительно* какого-либо эталона, в том числе масса, измеренная в килограммах, относительно выбранного эталона (масса воды объемом 1 л).

5. Дидактика как наука не существует сама по себе. Она взаимосвязана с психологией и нейропсихологией, которые изучают природу человека. По законам функционирования человеческого организма информация проникает в мозг по узкому каналу рецепторов. Именно этим диктуется порция знаний, которая воспринимается ребенком в один урок. Однако во многих учебниках подобное требование методики нарушается, параграфы переполняются количеством понятий.

К этому разряду методических ошибок можно отнести совмещение индекса и коэффициента. В результате школьники, а затем и студенты путают коэффициенты и индексы, не понимают, как уравнивать количество элементов в уравнении. Индекс необходимо вводить при составлении химических формул, а коэффициенты – при составлении уравнений химических реакций.

Во всех рассмотренных учебниках нарушается логика. Так, классификация реакций дается вместе с обучением составления уравнений реакций. Классификация – это вид обобщения. Чтобы произвести классификацию, учащиеся должны уже знать разнообразные реакции. В момент знакомства с методом составления уравнений учащиеся еще не имеют знаний для обобщений. В реальном учебном процессе учителя, а затем и ученики повторяют ошибки учебников.

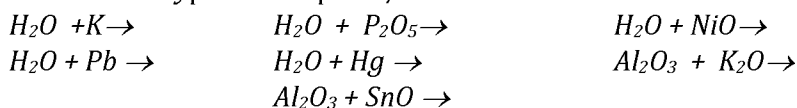
«Напиши серную кислоту». Вещество написать нельзя. «Поставь коэффициент перед соляной кислотой». Коэффициент ставят перед формулой, а не перед веществом.

Усиливает формализм знаний обязательное обучение произношения формул вместо названий веществ: «На натрий-о-аш действуем аш-хлором». Поэтому вещества дети отождествляют с формулами, даже не подозревая, что формулы выражают реальные вещества.

Отношение учителей к химии как учебному предмету о химическом языке выражается в домашних заданиях, которые они дают учащимся.

«Выберите формулу вещества, состоящего из двух атомов калия, атома кремния и трех атомов кислорода: а) CaSiO_3 ; б) K_2SiO_3 ; в) K_2CO_3 ; г) CaCO_3 ». Может ли вещество состоять всего из двух атомов калия, одного атома кремния и трех атомов кислорода?

«Составьте уравнения реакций»:



Формальный подход к изучению химии превращает ее из естественнонаучного учебного предмета в предмет по изучению формул, в то, что В. Н. Верховский называл меловой химией. С помощью химических формул и уравнений нельзя изучить реальное вещество.

Список литературы

1. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2005. – 266 с.
2. Габриелян, О.С. Химия. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2005. – 267 с.
3. Габриелян, О.С. Химия: учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Просвещение, 2006. – 384 с.
4. Еремин, В.В. Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2012. – 268 с.
5. Еремин, В.В. Химия. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2013. – 256 с.
6. Кузнецова, Н.Е. Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Н.Е. Кузнецова, И.И. Титова, Н.Н. Гара. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 256 с.
7. Новошинский, И.И. Химия. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: Оникс 21 век, 2004. – 224 с.
8. Новошинский, И.И. Химия. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: Оникс 21 век, 2004. – 256 с.

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДХОДА «EDUCATEMENT» В ФОРМИРОВАНИИ
У ШКОЛЬНИКОВ МЛАДШИХ КЛАССОВ ИНТЕРЕСА К ХИМИИ
И ДРУГИМ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА**

*А.И. Курамшин, Г.Т. Хайруллина, Т.А. Кимерал
Казань, Казанский федеральный университет*

Быстрые темпы развития современной химии, скорость накопления новых научных фактов и связывающих их закономерностей в наши дни укрепляет в обществе представление об этой науке как о чем-то бесконечно сложном и далеком от реальной жизни. Дополнительный фактор «недоверия» к химии вызывают получающие все большее и большее влияние в обществе тенденции к иррациональной боязни химии и всего связанного с ней – хемофобии. Это приводит к потере интереса в изучении предмета у детей младшего школьного возраста, сложностям освоения программы в средней школе и, как следствие, уровень подготовки абитуриентов, поступающих в химические вузы, снижается.

Для решения данной проблемы приобретают все большее значение популяризация всего комплекса естественных наук и химии, продвижение идеи о необходимости постоянного самообразования. Одной из наиболее удачных форм популяризации, применяемых для привлечения интереса к естественным наукам школьников, еще не начавших изучение химии, и их родителей, является формат “*educatement*” (обучение с развлечением), который можно охарактеризовать как интерактивный научный спектакль с вовлечением в действие всех зрителей. В мировой практике подобный формат достаточно распространен, наиболее известным примером можно назвать «День моля» – неофициальный праздник, отмечающийся химиками США 23 октября между 6:02 утра и 6:02 вечера (6:02 10/23 в американской системе указания времени и даты). Эти время и дата происходят из числа Авогадро – 6.02×10^{23} . На странице Международного фонда Дня моля предлагаются примерные сценарии проведения Дня моля, включающие игры или творческие задания на около химические темы, к участию в которых привлекаются и школьники младших и средних классов, еще не начавшие обучение химии.

В Казани мероприятия, протекающие в формате «*educatement*», проводятся, в частности, в виде интерактивных научных спектаклей, которые посвящены химии и физике, биологии и экологии, Земле и космосу, истории родного края. Эти мероприятия объединены общей концепцией «Естественно, наука!». В реализации программ принимают участие студенты и сотрудники Химического института Казанского федерального университета.

«Естественно, наука» – это проект, в программах которого «сложная» наука переводится на простой язык, понятный в любом возрасте. Научные понятия связываются с ясными и знакомыми образами, знания усваиваются в форме экспериментов и игр. Интерактивные научные спектакли помогают взрослым и детям осознать место науки в обществе, понять важность научно-технического прогресса. На программах «Естественно, наука!» происходит живая и взаимно вдохновляющая встреча ученых и детей.

Интерактивный научный спектакль – это развлекательная и образовательная программа, включающая демонстрацию различных интересных научных явлений и их доступное объяснение. Преподаватели и сотрудники Казанского университета выступают в роли ведущих интерактивных программ, демонстрируя различные научные опыты. Участники программы помогают ведущим проводить эксперименты. Ведущий и участники находятся в постоянном живом диалоге, задавая друг другу вопросы и раскрывая тему программы.

Проект объединяет ученых, студентов, школьников. Как для ведущих, так и для участников он дает возможность совместить развлечение с получением интересной информации, стимулирует к творчеству и самообразованию. Тематика, продолжительность, возрастная направленность интерактивных программ «Естественно, наука!» разнообразна, а их общее количество – более 10.

Одной из наиболее успешных программ является интерактивная сказка-лекция «Приключения Маленького Моля», ее адресная аудитория – дети от 7 до 12 лет. Программа позиционируется как рассказ о мельчайших частицах, из которых состоит все вокруг, и об истории научного открытия этих частиц. Вместе с ведущим-ученым и актером-«насекомым» участники программы совершают воображаемое путешествие во времени и пространстве, знакомясь с учеными древности, открывая для себя понятия «атом», «молекула», «моль». Параллельно с этим проводятся химические эксперименты, иллюстрирующие тезисы программы. Дети легко усваивают разнообразный научный материал благодаря эмоциональному вовлечению в происходящее представление, некоторые из детей приходят на программы по несколько раз.

Успешность подхода, направленного и на обучение и на развлечение, и его социально-педагогическая значимость дополнительно подтверждаются признанием органов образования Республики Татарстан. В 2017 году проект завоевал 2-е место по направлению «Экология, биология, химия» в рамках Республиканского конкурса «50 лучших инновационных идей для РТ» в номинации «Инновации в образовании» (Приказ МОиН РТ № под-2034/17).

УДК 373.576:001

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СЛУШАТЕЛЕЙ ФАКУЛЬТЕТА ПРОФОРИЕНТАЦИИ И ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Н.Н. Лузгина

Витебск, Витебский государственный медицинский университет

Нужны ли современным школьникам навыки исследования?

На наш взгляд, исчерпывающим ответом на этот вопрос могут стать слова академика Ж.И. Алферова, чье мнение, безусловно, достойно внимания: «Для всякой уважающей себя страны есть... три привилегированные статьи. На первое место я ставлю здравоохранение, потому что, прежде всего, человек должен быть физически здоров. На второе место – образование, потому что необразованному человеку не то что в XXI веке, но и в прошлом веке делать было нечего. И на третье место я поставлю науку, потому что именно наука определяет будущее человечества».

В современном обществе стали очевидными успешность и востребованность человека эрудированного, умеющего аргументировать, доказывать свою точку зрения, имеющего творческий потенциал.

Сегодня к выпускнику школы предъявляют высокие требования: обладание определенной степенью компетентности, творческой подготовленности к самостоятельной жизни и профессиональной деятельности. В связи с этим приобретает актуальность развитие исследовательской компетентности учащихся, под которой понимаются совокупность знаний, способностей, навыков и опыта в проведении исследования, получении определенного нового знания, нового интеллектуального продукта, нового решения проблемы; качества и умения, которые учащийся должен проявлять в проведении эффективного исследования любого вопроса [1].

Факультет профориентации и довузовской подготовки (ФПДП) Витебского государственного медицинского университета является ступенькой целостной системы подготовки будущих специалистов, обеспечивает преемственность в формировании тех компетенций, которые необходимы учащимся для дальнейшего обучения, самоопределения в профессиональной области и социализации.

В рамках реализации программы научно-исследовательской работы (НИР) по проблеме «Формирование, развитие и оценка сформированности ключевых компетенций слушателей ФПДП при обучении химии» на кафедре химии созданы условия для самостоятельной продуктивной учебной деятельности слушателей, развития исследовательских знаний и умений, мыслительных способностей, что позволит им на вузовской ступени обучения быть готовыми к самообразованию и научному исследованию.

Основной особенностью исследовательской деятельности слушателей в образовательном процессе на кафедре химии ФПДП является ее учебный характер. Учебное исследование сохраняет логику исследования научного, но отличается от него тем, что не открывает объективно новых для человека знаний.

Организационно-методическая деятельность преподавателей кафедры химии ФПДП по совершенствованию исследовательской деятельности слушателей осуществляется по следующим направлениям:

- организован предметный кружок «Шаг в науку», в котором совместно занимаются учащиеся школ и слушатели, проявляющие непосредственный интерес к содержанию учебного предмета, интерес к характеру мыслительной деятельности. На занятиях кружка они приобретают знания специфики и особенностей процесса научного познания, ступеней исследовательской деятельности, методики научного исследования, учатся правильно ставить цель исследования и определять задачи каждого этапа работы, выбирать литературные и информационные источники;
- разработана программа курса «Основы исследовательской деятельности», основная цель которого – формирование личности, обладающей элементарными навыками самостоятельной научно-исследовательской работы;
- разработаны методические рекомендации, содержащие требования к структуре и оформлению учебно-исследовательских работ;
- проведен с преподавателями мастер-класс «Учебно-исследовательская деятельность учащихся как модель педагогической технологии», где раскрыто формирование исследовательских умений через применение технологий «Образец исследования», «Обучение исследованию», «Вовлечение в исследование», «Самостоятельное исследование»;
- определены основные этапы осуществления исследовательской деятельности слушателей.

Важное условие для успешного учебного исследования – профессионализм преподавателя и его самообразование в рамках поставленной цели. Преподаватели кафедры химии ФПДП, осуществляющие руководство НИР, сами занимаются исследованиями, являются участниками семинаров, научно-практических конференций.

Под руководством преподавателей слушатели провели исследования по темам «Мнемотехника или правила для себя», «Этимология названий химических элементов», «Русская лексика в химической терминологии».

Цель исследования, поставленная в работе «Мнемотехника или правила для себя», – оценка эффективности применения мнемонических приемов и правил, улучшающих усвоение химии. В результате данного исследования было установлено, что использование приемов мнемотехники в изучении химии позволяет избежать «занудной зубрежки», экономить время при запоминании, тренировать внимание и мышление, длительно сохранять информацию в памяти. Эффективность запоминания возрастает, если подбирать приемы мнемотехники с учетом типа восприятия каждого учащегося. Подготовлен сборник мнемонических приемов и правил для практического применения на занятиях по химии.

Работа «Этимология названий химических элементов» посвящена этимологическому анализу названий химических элементов.

Проведенное исследование показало, что связь химии с другими областями жизни намного шире, чем предполагалось ранее. Работа над этимологией терминов и названий позволила установить межпредметные связи химии не только с историей, культурологией, астрономией, но и с латинским, немецким и другими языками.

С результатами своих исследований слушатели выступают на научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы современной медицины и фармации», заочно участвуют в международных конференциях исследовательских работ. В 2016–2017 учебном году слушатели (учащиеся школ) стали дипломантами Международной научно-практической конференции школьников «Интеллектуальный потенциал 21 века. Ступени познания» Балтийской международной академии, г. Рига.

По окончании исследовательской части работы слушатели приобретают навык грамотного ее оформления. Результаты работы представляются в виде презентаций, все подго-

товленные материалы используются в учебном процессе. Представляя работу перед аудиторией, слушатели обучаются коммуникативным умениям: выслушивать и принимать во внимание взгляды других, дискутировать (что подразумевает умение задавать тематические вопросы) и защищать свою точку зрения, выступать публично. Нам приходится наблюдать, как успехи при защите собственных исследований меняют отношение слушателей к себе и своим возможностям, способствуют установлению контакта со сверстниками.

В заключение отметим, что исследовательская работа слушателей является необходимой составляющей современного образовательного процесса факультета профорientации и довузовской подготовки. Ценность научно-исследовательской работы в том, что слушатели получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции ученых, ощутить весь спектр требований к научному исследованию еще до поступления в высшее учебное заведение.

Список литературы

1. Дискуссия: политематический журнал научных публикаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.journal-discussion.ru/publication.php?id=157>. – Дата доступа: 11.02.2018.

УДК 372.854

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Г.Г. Лысова¹, Н.Л. Галеева²

Москва, ¹АНО «Школа «Премьер»,

²Московский педагогический государственный университет

Деятельность современного учителя, согласно требованиям государственных документов и ожиданиям социума, должна обеспечивать реализацию принципов индивидуального подхода в обучении. Уже на этапе планирования учебных занятий учитель должен знать, «кому, когда и зачем он нужен, чтобы обеспечить условия для достижения учебного успеха каждому ученику» [1].

Ресурсы учебного успеха ученика интегрируют внутренние и внешние ресурсы обучения. Учитель создает и использует разнообразные учебно-материальные и информационно-методические средства (внешние ресурсы ученика) для того, чтобы обеспечить ученику условия для развития его внутренних ресурсов.

Несомненно, что в кабинете химии должен быть обязательный минимум оборудования и дидактического оснащения для выполнения программы предметного курса. В то же время для реализации работы учителя по развитию внутренних ресурсов ученика нужно создать соответствующее информационно-методическое оснащение кабинета.

Важную роль в решении этой задачи сыграло создание технологических карт тем по курсу химии основной школы, включающих целеполагание учителя и ученика, описание ожидаемых образовательных результатов обучающихся, организацию образовательной среды с указанием возможных внешних ресурсов, составляющих условия обучения.

Ниже дан перечень и кратко описан опыт использования некоторых информационно-методических ресурсов учителя химии, обеспечивающих качество результатов образовательного процесса:

1. Диагностика обучаемости (уровня учебных возможностей обучающихся). Дважды в год – в сентябре и в конце марта – проводится диагностика уровня обучаемости детей (модифицированная методика П.И. Третьякова и И.Б. Сенновского) [3]. учетом уровней познавательных возможностей учеников подбирались и систематизировались все задания для самостоятельной работы по учебным темам так, чтобы каждому ученику были гарантированы комфорт на этапах уяснения и заключительной диагностики результатов и развитие на этапе отработки, применения, обобщения учебной информации.

2. Демоверсии тематических контрольных работ.

Ученикам всегда, начиная с первого урока новой темы, доступны демоверсии всех диагностических работ с критериями оценивания. Ученик становится субъектом оценивания результатов своего обучения. Чтобы ребенок научился давать адекватную оценку собственной работе, необходимо формировать у него представление об эталоне качества работы. Этот эталон подробно описан в критериях оценивания. Ученик ясно видит, какой должна быть идеальная работа, знает к чему надо стремиться, перестает чувствовать себя заложником не зависящих от него обстоятельств.

3. Информационно-методические ресурсы учителя, учитывающие и развивающие внутренние ресурсы ученика группы «могу» (память, внимание, работу в разных модальностях, развитие равнополушарного мышления) и «хочу» (становление мотивации к изучению предмета).

Чтобы инициировать и развивать внимание на уроках, используются не только готовые и разные по форме дидактические средства, но подбираются и создаются нестандартные, «нескучные» задания. Это лабораторные групповые работы на единую цель, логические игры, активное слушание или просмотр видеофрагмента с предварительно сформулированным заданием, работа с текстами занимательного содержания и др.

Оснащение кабинета химии поддерживает также разные способы подачи материала и организации работы ученика в разных модальностях. Помимо готовых учебных объектов активно используются импровизированные материальные модели молекул и процессов («кипящий слой», изменение поверхностного натяжения воды, химические реакции в разных условиях), образные модели (рисунки, фотографии, диаграммы, схемы) и компьютерные презентации, в том числе и созданные обучающимися. Приветствуется написание стихов с «химическим оттенком», создание реклам химических объектам (для стенда или магнитной доски), сценирование явлений.

4. Папка с памятками по развитию УУД для ученика.

Важным, удобным и необходимым для индивидуального подхода в обучении на уроках является папка с файлами для каждого ученика, которая всегда находится в доступе на рабочем месте.

В этой папке содержатся:

- Опорные конспекты по химии. Алгоритмы выполнения заданий по химии. Виды домашней работы.

- Памятки для формирования познавательных УУД – выделение главного, составление плана, сравнение, установление аналогии, классификация, написание синквейна, реферата, эссе, построение графика, создание таблицы, наблюдение, анализ, синтез и др.

- Памятки для формирования коммуникативных УУД – подготовка к выступлению, докладу, презентации.

- Памятки по ведению тетрадей, планированию работы над учебным проектом, оформлению письменной части проекта, правила работы в группе, то есть инструкции для поддержки и развития организационных УУД.

5. Картотека заданий, систематизированных по их дидактическому потенциалу.

Универсальным средством для индивидуализации обучения при изучении химии является картотека учебных заданий по химии, разработанная на основе технологии учета и развития индивидуального стиля учебной деятельности обучающихся (ИСУД) [2].

Картотека представляет собой матрицу, в которой показано, какие внутренние ресурсы ученика необходимы для успешного выполнения каждого задания. Такая характеристика задания представляет его дидактический потенциал, то есть перечень инструментов ученика из его «виртуального» портфеля внутренних ресурсов, которые нужны для выполнения данного задания.

Эта картотека позволяет учителю гибко управлять деятельностью обучающихся на уроке и во внеурочное время. На основании психолого-педагогической диагностики обучающихся и «Картотеки учебных заданий по химии» в каждой теме подбирается комплекс заданий, целенаправленно развивающих конкретных учеников средствами предмета, так проектируются индивидуальные программы развития универсальных учебных действий учеников.

Практика показывает, что использование перечисленных ресурсов обеспечивает рост всех групп внутренних ресурсов учебного успеха ученика. Диагностируется положительная динамика предметных и метапредметных результатов, но, что очень важно, растет мотивация к изучению предмета и освоению новых способов обучения у каждого ученика.

Список литературы

1. Галеева, Н.Л. Дидактический потенциал форм, видов и приемов учебной работы / Н.Л. Галеева // Иностранные языки. – №4. – 2012. – С. 17–19.
2. Лысова, Г.Г. Картотека развивающих заданий для школьного курса химии: методическое пособие для учителей химии по реализации требований ФГОС к метапредметным и личностным результатам / Г.Г. Лысова, Н.Л. Галеева. – М.: 5 за знания, 2015. – 60 с.
3. Третьяков, П.И., Сенновский И.Б. Технология модульного обучения в школе: Практико-ориентир. моногр. / П.И. Третьяков, И.Б. Сенновский. – 2-е. изд., доп. – М.: Новая школа, 2001. – 350 с.

УДК 373.091.3:54:37.017:502.12

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ НА УРОКАХ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ В СИСТЕМЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ «ШКОЛА–ВУЗ»

Т.В. Макаренко, Л.А. Беляева

*Гомель, Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины*

Образование в области экологии должно охватывать личность на всех ступенях образования, быть неотделимо от всех систем образования и одновременно являться важным элементом общественной деятельности. Оно должно вовлекать человека в активный процесс решения экологических проблем в рамках конкретной действительности, поощрять инициативу, чувство ответственности и стремление к изменению сложившейся экологической ситуации, утверждая при этом приоритет глобального подхода к анализу экологических проблем.

По мнению многих авторов, цель экологического образования и воспитания в школе – это формирование системы научных знаний, взглядов и убеждений, обеспечивающих становление ответственного отношения школьников к окружающей среде во всех видах деятельности, формирование экологической культуры и активной жизненной позиции [1].

Для достижения выбранных в рамках экологического образования целей необходимо использовать системный подход. В современных условиях системный подход предполагает не только широкое использование межпредметных связей как при объяснении нового материала, так и при контроле знаний, но и сообщение ученикам суммы знаний по загрязнению и охране окружающей среды. Согласно концепции системного подхода, при экологизации знаний в школьном курсе перед педагогом стоит основная задача – перевод ученика от «позиции стороннего наблюдателя» к позиции активного участника сохранения окружающей среды. Активная позиция нынешних молодых людей должна базироваться на заинтересованности в создании для дальнейшего благополучного существования такой природной среды, которая была бы не только безопасной для жизни, но и давала возможность развивать производственную деятельность для дальнейшего жизнеобеспечения человечества. В свою очередь природоохранная деятельность должна осуществляться на базе глубоких знаний по химии, биологии, математике, другим дисциплинам в синтезе с экологическим мышлением, когда человек умеет не только понимать следствия экологических проблем, но и заранее прогнозировать экологические последствия деятельности человеческого общества.

Учитывая необходимость системности и непрерывности экологического образования, особенно при изучении химических дисциплин, на кафедре химии Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины в течение нескольких лет в свете сотрудничества вуза со школой были разработаны планы-конспекты 27 уроков по химии экологической направленности для учащихся 8-х классов. Например «Сплавы», «Классы неорганических ве-

ществ. Оксиды. Кислоты», «Защита металлов от коррозии», «Окислительные восстановительные реакции» и др. В дальнейшем, по разработанным планам на базе ГУО «СШ № 29 г. Гомеля» были проведены уроки. В планах, помимо обязательной по программе средней школы информации, содержалась информация о загрязнении природной среды веществами с учетом специфики изучаемой темы урока и возможных путях очистки природных экосистем от данного вида загрязнения, а также сведения об экологическом состоянии природной среды Гомеля и территорий зон отдыха, примыкающих к городской черте. Также в планах уроков была представлена информация о предприятиях города и, с учетом темы урока, учащихся знакомили с региональными особенностями в области охраны окружающей среды в г. Гомеле и области, с организациями города, занимающимися природоохранной деятельностью. Такая информация, грамотно представленная учащимся, формирует систему знаний, взглядов и убеждений, обеспечивающих становление ответственного отношения к окружающей среде, активной деятельности по изучению и охране своего края, защите и возобновлению природных богатств, стремление применять теоретические знания в практической деятельности в оздоровлении окружающей среды.

Важным примером формирования у учащихся знаний в области охраны окружающей среды являются упражнения в применении полученных знаний на практике. Для этого на отдельных уроках в качестве домашнего задания учащимся ГУО «СШ № 29 г. Гомеля», с которой сотрудничали преподаватели кафедры химии, предлагалось составить «тематическую телеграмму» для учителя, где школьники предлагали свои пути реализации природоохранной деятельности в рамках материала, изученного на конкретном уроке. Для оценки знаний учащихся, преподавателями кафедры совместно с учителем школы были разработаны «тематические телеграммы» 4-х разных уровней сложности по конкретной теме, и ученики могли выбрать для себя посильное домашнее задание. При выполнении задания ученики указывали возможные, на их взгляд, пути улучшения состояния не только городской среды, но и той местности, где находятся их загородные дома и дачи. Текст «тематической телеграммы» многие учащиеся составляли дома с помощью родителей, что приветствовалось учителем. Это позволяло школьникам услышать и проанализировать мнение старшего поколения о сохранении природной среды не только в нашем городе, но и во всей Беларуси, узнать, как видят будущее своего края их родители, которые трудятся в настоящий момент в различных организациях и на предприятиях города. «Тематические телеграммы», кроме текста экологической направленности, содержали блок с уравнениями химических процессов превращения различных веществ, формулами и названиями веществ, описанием их физических свойств. Для этого были разработаны специальные бланки с наводящими вопросами экологического характера, которые помогали школьникам более полно раскрыть изучаемую тему с учетом экологической направленности. Также отдельные «тематические телеграммы» имели цепочки превращений веществ, где в задании были представлены элементы экологического содержания. В конце «тематической телеграммы» ученикам предлагалось привести список изученной по теме литературы, если таковая имела. Лучшие «тематические телеграммы» вывешивались на информационную доску и школьники выступали с докладами по теме «телеграммы» на занятиях химического кружка.

Многие учащиеся в классах, где проводились уроки экологической направленности, повысили успеваемость на 1–3 балла. По результатам анкетирования 92% школьников указали в качестве причины повышения успеваемости по химии – проведение уроков экологической направленности. Учащиеся на конкретных примерах видят применение полученных знаний на практике, осознают необходимость владения знаниями по предмету, даже если в дальнейшем поступление в вуз не будет связано с химией.

Результаты работы преподавателей отражены актами внедрения подготовленного материала в учебный процесс ГУО «СШ № 29 г. Гомеля».

Таким образом, уроки экологической направленности не только повышают успеваемость и интерес к химии, но и помогают развивать способности к выявлению причинно-следственных связей в решении экологических проблем разного уровня сложности, формировать потребность в деятельности, направленной на улучшение состояния окру-

жающей среды, сформировать собственную позицию в отношении проблем, затрагивающих каждого человека.

Список литературы

1. Колесников, В.И. Экологическое образование учащихся в процессе школьного химического эксперимента / В.И. Колесников // Химия в школе. – 1991. – №5. – С. 40–44.

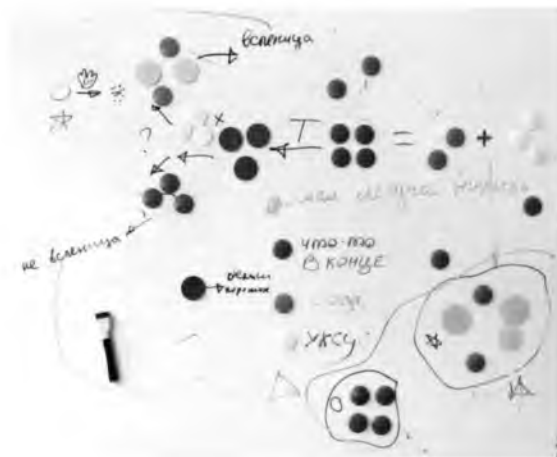
УДК 372.854

О РОЛИ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ПРОПЕДЕВТИКЕ БАЗОВЫХ ПОНЯТИЙ ХИМИИ

А.Г. Малин, Т.А. Боровских, Е.В. Высоцкая

Москва, Московский педагогический государственный университет

Проблема повышения качества образовательного результата, сохраняющая актуальность и в наши дни [1], заставляет вновь и вновь обращаться к содержанию традиционных форм обучения. Опора на реальный химический эксперимент как в классике отечественной методики преподавания (В. Н. Верховский, К. Я. Парменов, Л. А. Цветков, В. С. Полосин), так и в современных разработках рассматривается как главный ресурс формирования научного мышления на уроках химии. Большое значение, на наш взгляд, здесь имеет разработка деятельностно-ориентированных пропедевтических курсов [2], где химический эксперимент выступает как средство актуализации теоретико-предметного содержания для формирования учебно-исследовательских действий учащихся на начальных этапах знакомства с химией (6–7 классы). Деятельностная пропедевтика химии, встроенная в сквозные предметные линии образовательных программ основной школы [3], призвана обеспечить выполнение требований вариативности путей решения задач, сформулированных образовательным стандартом.



Ведущую роль в выстраивании содержательных линий химического образования неоспоримо играет система понятий о химической реакции. Эта система понятий необходима как основание для прогнозирования типичного и особенного химического поведения рассматриваемых веществ, описания, целенаправленного осуществления и объяснения химической практики, с которой знакомится ученик. Понятие химической реакции как теоретическое представление превращений веществ может быть рассмотрено как генетически исходное по отношению к другим химическим понятиям (в том числе и понятию

химического элемента [4]), где оно выступает главным основанием их развития в практико-познавательной деятельности учащихся.

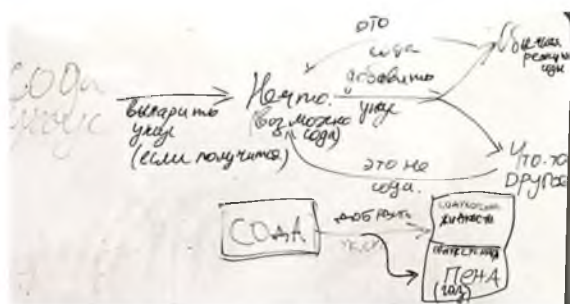
Приведем фрагмент урока в 6-м классе, где химический эксперимент и сопровождающая его работа в знаково-модельной среде связаны с общеклассной дискуссией. Обсуждаются найденные учащимися примеры превращений и «не-превращений» веществ, происходящих в природе и быту.

Рассматривается известный рецепт получения «газировки» из порошка соды и столового уксуса. Смесь ингредиентов «кипит» и «шипит». «Кипение» прекратилось: что теперь находится в стакане?

Поскольку, поясняет Наблюдательный Ученик, все опять выглядит, как было, там и осталось то же самое, что мы взяли!

Покажем это на схеме (цветные магниты на доске): частицы соды и уксуса перемешались. Внимательный Ученик однако напоминает, что там выходил какой-то газ. На

схеме появляются «молекулы получающегося газа». Но почему-то те же исходные вещества перестали давать новые пузыри газа! замечает Сомневающаяся Ученица. Потому что сода закончилась! Или уксус», восклицает Сообразительный Ученик. На доске разноречивые результаты разных трактовок происходящего.



Наступает черед экспериментальной проверки (которую ученики планируют, договариваясь о нужных действиях и отмечая их на схеме будущих опытов): к одной порции раствора, полученного после улетучивания всех пузырей, надо добавить уксуса, а к другой – соды. Это позволит выяснить, остались ли в полученном растворе исходные вещества, а главное – возможно ли их сосуществование в растворе.

Дополнительным аргументом в споре станет результат опыта с упариванием «раствора, больше не вскипающего» и испытанием оставшегося в фарфоровой чашке белого порошка: его неспособность «вскипать» при добавлении новой порции уксуса докажет нам, что это «другое вещество», «не то, что было взято», «не-сода» (и его частицы будут отмечены на схеме другими знаками).

Тем самым химическое превращение впервые выступит перед учениками как доказанное возникновение новых веществ при непереносимом «расходовании» и «уничтожении» исходных. Тот путь, которым ученики пришли к этому понятию, станет для них средством планирования новых исследований: всякий раз при «подозрении» на превращение вещества мы должны показать образование «другого вещества», которое «уже не может» делать «то же самое» (образовывать газ или осадок), что могло исходное вещество.

Успешность учебной дискуссии в ходе химического эксперимента на уроке доказывает, что введение понятия «химической реакции» на пропедевтическом этапе обучения химии и его дальнейшее развитие в процессе изучения курса обеспечивают учащимся понимание химической сути наблюдаемого на опыте, создают возможность для самостоятельного планирования новых экспериментов на следующих уроках химии.

Список литературы

1. Химия. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года / авт.-сост. Д.Ю. Добротин; ФИПИ. – Режим доступа: http://fipi.ru/sites/default/files/document/1503951371/himiya_2017.pdf.
2. Боровских, Т.А. Деятельностный подход к преподаванию химии и экологии в основной школе / Т.А. Боровских, Е.В. Высоцкая, И.В. Рехтман, С.Б. Хребтова. – М.: Изд-во МПГУ, 2016. – 210 с.
3. Высоцкая, Е.В. Обновление содержания основного общего образования: Химия / Е.В. Высоцкая, А.Г. Малин, С.Б.Хребтова. – М.: Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2017. – 72 с.
4. Высоцкая Е.В. Слово о фундаментальном понятии / Е.В. Высоцкая, И.В. Рехтман // Химия. Методика преподавания в школе. – 2001. – № 1. С. 51 – 57.

УДК 371.32–057.87:[54+53]

РОЛЬ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ И ФИЗИКЕ

М.А. Мамедова, И.А. Молоткова, П.Д. Васильева

Элиста, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова

Проблема установления межпредметных связей в обучении была обозначена уже с того времени, когда в школе было введено раздельное преподавание учебных предметов, обусловленное базисным развитием науки. О важности внедрения межпредметных связей (МПС) между учебными предметами как средства формирования системных знаний школьников, а также методов и способов реализации межпредметной интеграции в своих исследованиях отмечали выдающиеся педагоги: И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинский, которые отмечали взаимосвязь знаний разных областей, опасность фрагментарности знаний

и опасность отрыва одного предмета от другого, особенно в старших классах.

В школьных курсах химии и физики МПС в значительной степени проявляются в ключительных темах. Это связано с систематизацией и обобщением содержания указанных учебных предметов в старших классах. Так, в курсе химии 11 класса в разделе «Закономерности протекания химических реакций» изучаются и обобщаются темы «Химическая кинетика и катализ», «Химическое равновесие и условия его смещения», «Тепловой эффект химических реакций». В вузе соответствующие разделы изучаются в курсах «Общая химия» и «Физическая химия», а также в содержании других учебных химических дисциплин теоретического и прикладного характера. Школьный курс физики предусматривает изучение тепловой энергии, кинетики радиоактивного распада и равновесных процессов. Важными и общими компонентами содержания курсов химии и физики являются строение атома, агрегатные состояния веществ, электрохимические процессы.

Впервые классификация межпредметных связей была предложена В.Н. Федоровой. Академиком А.В. Усовой исследовалась методология и методика формирования общенаучных понятий [4]. В современном естественнонаучном образовании усиливаются интеграционные процессы, связанные, в том числе, с новыми открытиями в науке. Роль междисциплинарных связей в современном образовании возросла с развитием новой области междисциплинарных исследований, изучающей универсальные закономерности развития сложных систем.

В школьном образовании изучению межпредметные связи химии и физики исследовались И.Я. Зориной, Е.Е. Минченковым, Н.В. Максимовой, Н.Е. Кузнецовой и др. Исследована инвариантная основа МПС [2]. Изучению различных аспектов межпредметных связей в обучении химии посвящены исследования Е.Я. Аршанского, П.А. Оржековского, М.А. Шаталова и др.

Разобобщенность методик преподавания химии и физики, изучающих общенаучные понятия, физические константы и их размерности, требует сближения подходов, методов и приемов по их формированию. На профильном уровне обучения химии осуществляется углубленное изучение понятий. Так, в новых программах и школьных учебниках химии в разделе «Закономерности протекания химических процессов» изучаются понятия энтальпии и энтропии, энергия Гиббса, энергия активации, равновесные процессы в водных растворах. У учащихся формируются представления о произведении растворимости, дисперсных системах и условиях смещения равновесия при гидролизе и т.д.[1].

Содержание заданий школьных химических олимпиад различного уровня включает задания по кинетике, химическому равновесию и термохимии, зачастую выходящие за рамки учебной программы. Основные понятия темы «Основные закономерности протекания химических процессов» изучаются в школьном курсе химии на уровне средней и профильной школы. Проверка усвоения основных понятий по кинетике, химическому равновесию, термохимии и электролизу входит в контрольно-измерительные материалы ЕГЭ выпускников школ. Для выявления состояния знаний и умений выпускников школ региона нами был выполнен анализ результатов итоговых испытаний школьников по химии за 2017 год. Вопросы по термохимии, скорости химических процессов и факторам, влияющим на скорость, отнесены к базовому уровню проверяемых знаний. Результаты усвоения знаний по вопросам составили: средний процент выполнения школьниками задания на скорость химических реакций составил 72,36%, с расчетами по термохимическим уравнениям справились 62,5%. Приведены данные результатов по ЕГЭ по региону (всего 308 участников). К заданиям повышенного уровня сложности были отнесены вопросы по теме «Электролиз растворов и расплавов» и «Химическое равновесие и условия его смещения». Лучше справились выпускники с заданиями по электролизу (рис.1), 37,1 % получили 0 баллов, 17,45% наполовину выполнили задание, получив 1 балл, и менее половины участников (45,45%) полностью справились с заданием, получив максимальных 2 балла.

С учетом того, что не все учащиеся выпускных классов сдают экзамены в формате ЕГЭ можно утверждать, что усвоение этих учебных тем вызывают затруднения школьников. Об этом косвенно свидетельствуют результаты опроса учителей по затруднению школьни-

ков в освоении химии, результаты химических олимпиад муниципального и регионального уровней в части выполнения заданий по физической химии.

Сложность усвоения учебных тем по изучению закономерностей протекания химических процессов связана с трудностью усвоения динамических процессов, что требует привлечения новых методов и средств смежных учебных предметов. В настоящее время межпредметные связи более активно применяются педагогами в практике преподавания химии и биологии, чем в преподавании химии и физики. Это связано с усилением экологических проблем и выполнением учащимися проектов по химии с экологическим содержанием, увеличением публикаций по межпредметным связям химии и биологии в профессиональных журналах учителя химии.

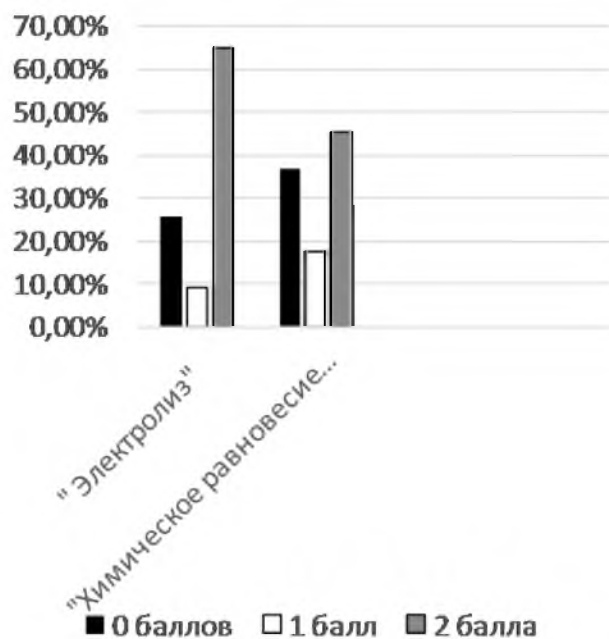


Рис. 1 – Результаты выполнения школьниками заданий по электролизу и химическому равновесию в ЕГЭ

Решению проблемы установления межпредметных связей способствуют проведение интегративных уроков химии и физики, совместное проведение методических семинаров на курсах повышения квалификации учителей, обмен опытом учителей физики и химии по изучению отдельных учебных разделов. Такие мероприятия необходимы для повышения качества преподавания химии и физики, а также для формирования системных знаний учащихся. Необходимы совершенствования методики изучения этого раздела в школьном курсе химии и вузовском курсе физической химии, усиление практической составляющей обучения на основе интеграции химии и физики, совместная подготовка школьников по химии и физике к олимпиадам.

Список литературы

1. Новошинский, И.И. Химия: учебник для 10–11 классов общеобразовательных учреждений. Углубленный уровень / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М.: ООО «Русское слово», 2014. – 176 с.
2. Резник, Н.И. Инвариантная основа внутрипредметных и межпредметных связей. Методологические и методические аспекты / Н.И. Резник. – СПб.: Речь, 2013. – 272 с.
3. Федорова, В.Н. На разных уровнях / В.Н. Федорова // Вестник высшей школы. – 1981. – № 3. – С. 27–29.
4. Усова, А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А.В. Усова. – М.: Педагогика, 1986. – 176 с.

О МЕТОДОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И ОБОБЩЕНИЙ В ХИМИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРЕДМЕТУ

А. В. Мануйлов

*Новосибирск, Институт педагогических исследований одаренности детей
Российской академии образования*

В российском методическом журнале «Химия в школе» в последние годы публиковалась серия статей под общим названием «Химия без логических разрывов» [1]. Логическим разрывом мы называем такое изложение учебного материала, при котором используемые основания либо противоречат ранее полученным знаниям, либо сами по себе внутренне противоречивы. Однако такая ситуация (когнитивный конфликт) порой возникает не в силу какой-то осознанной злонамеренности авторов учебников или учителей, а тогда, когда ими отождествляется материальный объект (или явление) с его теоретической моделью. Этой методологической ошибке не уделяется достаточного внимания ни в школьных курсах химии, ни при подготовке учителей химии в педагогических университетах.

Отождествление природного объекта с одной из его теоретических моделей – достаточно распространенное явление даже в профессиональной научной среде. Один из характерных примеров – публикация в авторитетном журнале статьи, авторы которой утверждают, что осуществили прямое наблюдение d -орбиталей атома меди в кристалле Cu_2O [3]. Статья вызвала как восторженные отклики, так и достаточно едкую критику [2]. Если говорить о последней, то нельзя не признать, что в рамках волновой модели атома атомные орбитали являются математическими функциями, которые затруднительно «наблюдать экспериментально» – подобно тому, как невозможно в опыте наблюдать, например, систему координат, использованную для описания физического объекта.

Можно говорить о том, что в течение десятилетий выработался определенный стиль изучения в школе и вузе теоретических моделей химии, когда избегают делать акцент на допущениях, сделанных при создании той или иной модели. Например, учащиеся в большинстве своем не осведомлены о том, что та же волновая модель атома является одноэлектронной моделью, и теоретики вынужденно распространили ее на многоэлектронные атомы. При изучении химической связи нередко используется сначала боровская модель для объяснения возникновения ионной связи, и далее волновая модель – для объяснения возникновения связи ковалентной. Графические изображения этих моделей различаются настолько, что учащимся трудно психологически примириться с мыслью о том, что речь идет, по сути, о родственных явлениях (например, об образовании химических связей в хлориде натрия, хлороводороде и молекуле хлора). То, что профессиональным химикам кажется само собой разумеющимся, может не казаться таковым учащимся – особенно на начальных этапах обучения.

Когнитивный конфликт не обязательно связан с отождествлением природных объектов с их моделями – другим фактором может выступать консервативное отторжение новых подходов, приверженность к традиционным обобщениям. Например, при изучении периодической системы в ее короткопериодном варианте не делается акцент на том, что элементы главных и побочных подгрупп, вообще говоря, могут не иметь ничего общего между собой. Наоборот, подчеркивается общность элементов (наибольшая степень окисления совпадает с номером группы), хотя это правило имеет немало исключений. Длиннопериодная форма содержит в группах действительно однотипные элементы, но фактически до сих пор полноценно не используется в России именно по указанной выше причине.

Еще одним фактором является нежелание обучающихся в ряде случаев объяснять важные для понимания детали. Например, при изучении гальванических элементов и ряда стандартных электродных потенциалов в водных растворах используется модель поверхностной растворимости металлов и двойного электрического слоя. Однако трудно встретить учебное пособие, где объяснялось бы, каким образом удастся измерить электродный потенциал в водных растворах для таких активных металлов, как литий, натрий, калий (использование

разбавленной амальгамы в качестве электрода). Аналогичные примеры можно приводить и для других тем общей, неорганической и органической химии. Например, при изучении ориентирующего влияния заместителей в реакциях электрофильного замещения учащимся редко сообщают причины, по которым непосредственно связанный с бензольным кольцом электроотрицательный атом кислорода проявляет мощный электронодонорный эффект. Следует отметить, что многие учащиеся в описываемых ситуациях не осознают возникающего когнитивного конфликта – они просто испытывают дискомфорт от того, что не понимают предмета. Этот фактор, существенно влияющий на мотивацию к изучению химии, обязательно необходимо учитывать при подготовке будущих учителей химии в педагогических университетах и в системе повышения квалификации.

В то же время химия как никакая другая наука насыщена теорией, без овладения которой невозможно представить полноценного химического образования. На наш взгляд, методология использования теоретических моделей при обучении химии может быть описана несколькими основными положениями:

- теоретические модели в разделах химии должны изучаться именно как модели, а не как природные объекты или явления. Учащимся должно быть сообщено, что изучается именно *модель*;

- следует акцентировать внимание на предсказательных возможностях изучаемой модели, одновременно обсуждая неизбежные допущения и упрощения, сделанные при ее создании;

- необходимо проводить сравнительный анализ предсказательной силы альтернативных моделей, если они имеются для одного и того же природного объекта или явления.

Современный образовательный стандарт декларирует принцип фундаментальности образования. Последний, в свою очередь, предполагает сохранение научности, которая связана с непротиворечивостью обучения содержанию базовой науки. На наш взгляд, изложенные выше соображения не входят в противоречие с этим требованием, а лишь дополняют и конкретизируют его.

Список литературы

1. Мануйлов, А.В. Химия без логических разрывов / А.В. Мануйлов // Химия в школе. – 2013. – № 4. – С. 44–49; Единая природа химической связи / А.В. Мануйлов // Химия в школе. – 2014. – № 2. – С. 51–58; Современная Периодическая система / А.В. Мануйлов // Химия в школе. – 2014. – № 6. – С. 54–60; Превращения энергии в химических реакциях / А.В. Мануйлов // Химия в школе. – 2015. – № 4. – С. 6–13; Скорость реакции и химическое равновесие / А.В. Мануйлов // Химия в школе. – 2016. – № 2. – С. 9–17; Кислотно-основное равновесие в растворах и шкала pH / А.В. Мануйлов // Химия в школе. – 2017. – № 6. – С. 45–52; Гидролиз солей как реакция, обратная реакции нейтрализации / А.В. Мануйлов // Химия в школе. – 2018. – № 1. – С. 40–46.
2. Scerri, E.R. Have Orbitals Really Been Observed? / E.R.Scerri // J. Chem. Education. – 2000. – Vol. 77(11). – P. 1492.
3. Zuo, J. M. Direct observation of *d*-orbital holes and Cu–Cu bonding in Cu₂O / J. M. Zuo, M. Kim, M. O'Keeffe, J. C. H. Spence // Nature. – 1999. – Vol. 401. – P. 49–52.

УДК 372.854

РОЛЬ ДОМАШНИХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ У ШКОЛЬНИКОВ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ

Г.Л. Маршанова,
Москва, ГБОУ «Школа № 1596»

Практические работы – неотъемлемая часть процесса обучения химии. Они направлены на закрепление полученных теоретических знаний и развитие умения применять эти знания, а также на формирование и усовершенствование экспериментальных умений и навыков. На практических занятиях опыты учащиеся выполняют, как правило, самостоятельно (индивидуально или в парах, как позволяют возможности школьного кабинета химии), что способствует повышению дисциплины, собранности, ответственности,

воспитанию трудолюбия, развитию самостоятельности. Экспериментальная работа по химии (лабораторные опыты, практические занятия) создает условия успешного обучения – прививает интерес к предмету, формирует устойчивую мотивацию, делает учение более разнообразным, активизирует познавательную деятельность учащихся.

Практические работы по химии способствуют формированию всех групп универсальных учебных действий – *личностных* (смыслообразование), *регулятивных* (целеполагание, планирование, контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция и др.), *познавательных* (действия постановки и решения проблем, поиск и выделение необходимой информации, выбор эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий, знаково-символические действия, рефлексия способов и условий действия и др.), *коммуникативных* (взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми, владение разными формами речи, управление поведением партнера и др.).

Нам представляется, что логическим продолжением изучения химии в рамках урочной деятельности являются домашние практические работы. Они решают во многом те же задачи, что и практические занятия, проводимые в рамках 45 минут урока под руководством учителя химии.

Домашние практические работы по химии вносят свой вклад в достижение образовательных результатов, сформулированных в новых государственных образовательных стандартах. Они способствуют формированию все групп метапредметных умений. Выделим некоторые из них: организация и планирование своей познавательной деятельности по решению учебно-познавательной задачи, выбор наиболее оптимального способа достижения поставленной цели, умение видеть проблему и находить пути ее решения, умение вести наблюдения и на их основе делать выводы, интерпретация полученных результатов, умение работать по заданному плану, межпредметный перенос знаний, практическое применение знаний, поиск нужной информации в различных источниках, ее отбор и переработка, умения в сфере ИКТ, умение организовать самоконтроль, умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности, умение выявлять проблемы, связанные с собственной деятельностью и др. На наш взгляд, важно, что домашние практические работы формируют навыки самоорганизации и способствуют привлечению внимания родителей к учебно-познавательной деятельности своих детей.

Нами разработаны и апробированы домашние практические работы по химии в 8–11 классах. Вот некоторые их темы: «Опыты с лимоном» (8 кл.), «Что в стакане чая» (8 кл.), «Опыты с питьевой содой» (9 кл.), «Что умеют органические кислоты» (10 кл.), «Опыты на кухне» (11 кл.).

К каждой домашней практической работе учитель составляет бланк-инструкцию. Его можно распечатать и выдать учащимся, а можно прикрепить к домашнему заданию в электронном журнале. Такой бланк-инструкция является ориентировочной основой деятельности учащихся. В нем излагаются все этапы выполнения работы, при необходимости (например, при работе с уксусом, нашатырным спиртом, горячей водой и т.п.) даются указания по технике безопасности. Листок с инструктажем по технике безопасности можно разместить в электронном журнале. В старших классах можно предложить учащимся после выполнения работы сформулировать самостоятельно цели работы (в бланке, выданном учителем, они отсутствуют).

Приведем пример бланка-инструкции к домашней практической работе «Что в стакане чая» (8 класс). Она проводится до выполнения классной практической работы по приготовлению растворов с заданной концентрацией (изучаемая тема «Вода. Растворы. Основания»).

Что в стакане чая?

Цель работы: 1. Изучить ценность чая как напитка в рационе питания человека.
2. Приготовить разные чайные напитки и сравнить их вкусовые качества.
3. Приготовить чайный напиток с добавлением сахара и вычислить в полученном растворе: а) массовую долю (в %) сахара; б) количество молекул сахара; в) молярную концентрацию.

Вещества и материалы: сахар-рафинад (кубики или песок), чай, лимон, вода (добавьте необходимое)

Оборудование:

Содержание работы – вопросы и задания:

1. Что такое *чай*?
2. Верно ли утверждение, что *зеленый чай* получают из незрелых («зеленых») листьев чайного куста, а сорта *черного чая* – из зрелых и даже перезрелых листьев? Дайте обоснованный ответ.
3. Чем обусловлена *ценность чая* как напитка в нашем рационе питания? Какой чай *полезнее*: а) сладкий или несладкий; б) зеленый, черный, красный, белый; в) крепко заваренный или слабо заваренный; г) с лимоном или без него?
4. Приготовьте несколько разных чайных напитков (на свое усмотрение) и продегустируйте их (попросите своих домочадцев Вам помочь). Сравните вкусовые качества приготовленных Вами напитков.
5. Опишите поэтапно *ход выполнения эксперимента* по приготовлению чая *по рецепту Вашей семьи*.
6. Выполните *расчетную часть* работы:
 - вычислите массовую долю (в %) сахара в полученном растворе;
 - вычислите количество молекул сахара в растворе;
 - вычислите молярную концентрацию раствора сахара.

Примечание: если в Вашей семье принято пить чай несладкий, то для выполнения этой части работы условно считайте, что в чайный напиток добавлено 2 чайные ложки сахара.

Справочные данные для выполнения расчетной части: считать, что одна чайная ложка сахара без горки содержит 9 г сахара; один кубик сахара имеет массу 9 г; плотность воды примите равной 1 г/мл; плотность раствора приготовленного сладкого чая примите равной 1,05 г/мл; число Авогадро примите равным $6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹; расчет относительной молекулярной массы сахара делайте по формуле $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Расчетная часть	
Дано:	Решение:
Найти: $\omega(\text{сах.}, \%) = ?$ $N(\text{сах.}) = ?$ $C(\text{сах.}) = ?$	
Ответ:	

Выполнив работу, запишите в установленном месте данного бланка, какое *оборудование* Вы использовали при выполнении этой работы.

Общий вывод работы:

Что узнал? Чему научился? Мое отношение к работе (рефлексия)

Отзыв о работе ваших домочадцев:

Спасибо за Ваш отзыв.

Приведем выдержки из отзывов родителей на эту работу. «Моя дочь была очень заинтересована этой работой, и я очень рада, что у нас в школе проводятся такие работы. Они позволяют детям узнать много нового и интересного, расширить свои знания. Больше всего понравилось то, что учитель интересуется мнением родителей и что ему не все равно, что происходит в семье каждого ученика». «Как ни странно, но меня эта работа сына по химии заставила задуматься, а немало ли времени мы проводим всей семьей вместе? Отличный повод сесть вечером всем за стол с чашечкой чая и поделиться друг с другом, что произошло у каждого из нас за прожитый день...». «Никогда раньше не задумывалась, умеют ли в нашей семье заваривать правильный чай. Изучила вместе с ребенком этот вопрос. Было очень приятно заваривать разные чаи и дегустировать их всем вместе. Теперь у нас есть свой любимый чай». Нам представляется, что эти слова убедительно свидетельствуют о полезности проведения таких работ.

После оценивания выполнения домашней практической работы «Что в стакане чая» и краткого ее анализа можно предложить учащимся в качестве домашнего задания выполнить (по желанию) коллаж на эту же тему. Наш опыт показывает, что это правильный ход учителя. Учащиеся активно откликаются на такое творческое задание. Они не просто сдают учителю на проверку свои работы: каждый из них получает возможность защитить творение на уроке (на представление одного коллажа достаточно 1,5–2 мин.), а одноклассники имеют еще один повод поупражняться в аргументированном оценивании ответа товарища, что, безусловно, способствует формированию опыта рефлексии.

В заключение предлагаем силами учащихся 8 класса, вовлеченных в проблему «Что в стакане чая», организовать акцию «День чая в естественных науках», где рассказать о сортах и видах чая, в каких странах выращивается чай, каковы его химический состав и влияние на здоровье человека, показать способы правильного заваривания чая. Мы проводим ее в рамках школьной недели естествознания. И соответствующим образом оформляем стенды в учебных кабинетах и рекреациях, готовим выставку сортов и видов чая. Завершением подобного мероприятия является дегустация разных чайных напитков (с сахаром и без, с медом, лимоном, сушками, баранками, печеньем, конфетами). И всегда находятся родители, которые активно помогают в проведении этой акции. Надо ли говорить, что количество почитателей чая после таких мероприятий заметно возрастает.

УДК 371.38:159.928.235-057.87

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК УНИВЕРСАЛЬНАЯ ОСНОВА РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

Т.Н. Масловская

Полоцк, ГУО «Средняя школа № 1 г. Полоцка»

Освоение содержания учебного предмета «Химия» направлено на формирование системы химических знаний и опыта их применения, обеспечивающих понимание естественнонаучной картины мира, активную адаптацию в социуме, безопасное поведение, общекультурное развитие личности.

Эффективным направлением мотивации изучения химии является организация учебно-исследовательской деятельности учащихся, главная задача которой – развитие общепредметных и предметных компетенций – знаний, умений, способов получения знаний, опыта деятельности, развитие личности в соответствии с реальными возможностями учащихся и ориентацией на «зону ближайшего развития».

Учебная исследовательская деятельность для учащихся VII класса – средство развития познавательного интереса, для учащихся IX класса – владение компетенциями, которые выпускник будет использовать в жизни, независимо от выбранной профессии, для учащихся XI класса – развитие исследовательской компетентности, формирование общей культуры.

Внедрение исследовательской деятельности в образовательный процесс возможно при наличии определенных условий: компетентность и заинтересованность учителя, его способность организовать результативное взаимодействие с учащимися, оснащенность материальной базы учебного кабинета.

Формирование навыков исследовательской деятельности начинается с демонстрационного эксперимента, проводимого учителем. При его проведении учитываются три составляющие: особенность демонстрационного опыта, сочетание слова учителя с его действиями, применение различных средств наглядности (рисунки, схемы, модели) и средств эмоционального воздействия (световые и слуховые раздражители, запахи).

Словесное объяснение учителя, руководство наблюдениями учащихся, действия учителя (сборка приборов, перемешивание веществ, жестикуляция) необходимы для уяснения правил безопасного поведения, формирования навыков обращения с веществами, химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами.

Особую роль в учебно-исследовательской деятельности играют мысленный и реальный химический эксперименты. В их основе лежит знание учащимися теории, фактов.

Главное в построении мысленного эксперимента – аналогия, т.е. перенос знаний, полученных при изучении одного объекта на другие объекты. Правильность мысленного эксперимента проверяется реальным экспериментом. Учащиеся отрабатывают и совершенствуют умения и навыки работы с источниками информации, сопоставления информации, технические и экспериментальные умения и навыки.

Сочетание мысленного эксперимента и химического в учебном исследовании позволяет получить прочные и глубокие знания, развить творческую самостоятельность учащихся, сформировать у них экспериментальные умения и навыки, помогает повышать качество знаний за счет их осознанности.

Не менее значимым для формирования исследовательских компетенций является выбор метода обучения. Наиболее эффективными считаем индуктивно-исследовательский (суть в проведении исследований различных феноменов посредством изучения их конкретных проявлений), дедуктивно-исследовательский (организация исследований посредством дедуктивного развития учебного материала), обобщенно-исследовательский (подбор в учебном материале ситуаций, исследование которых приводит к обобщенному знанию) методы.

Так, анализируя молекулярную формулу бензола, учащиеся предполагают, что это вещество должно вступать в реакцию с бромной водой и перманганатом калия. Выполняя химический опыт, они опровергают вывод, сделанный только на основании состава данного вещества.

Интересен для учащихся при изучении явления амфотерности опыт «Виртуальная лаборатория». Если к раствору хлорида цинка по каплям добавлять раствор гидроксида калия, то выпадает осадок, который через некоторое время исчезает, однако при проведении этой операции в обратном порядке осадок не образуется. Заданием для учащихся становится объяснение происходящего и подтверждение факта записью уравнений реакций.

С опорой на знания учащимися пространственного и электронного строения насыщенных (метана) и ненасыщенных (этилена) углеводородов, предлагаем смоделировать строение молекулы ацетилен, суждения выразить в изготовленной модели.

При выполнении заданий важно создать ситуацию, исследование которой требует различных предположений и обобщенных выводов. Например, при изучении многоатомных спиртов наличие гидроксильных групп у глицерина позволяет учащимся предположить, что это вещество по аналогии с этиловым спиртом должно взаимодействовать со щелочным металлом натрием, и химический эксперимент это подтверждает. Обобщение знаний позволяет учащимся сформулировать вывод о реакции фенола с натрием без необходимости проведения эксперимента.

На факультативных занятиях, при изучении химических свойств веществ, включаем эффектные опыты. Например, опыт взаимодействия ацетилен с кислородом, для которого на асбестовую сетку кладем несколько кусочков примерно равных по величине карбида кальция и гидроперита. Далее кусочки смачиваем раствором перманганата калия – образуются пузырьки, наполненные смесью ацетилен с кислородом. Пузырьки поджигаем пламенем лучинки: наблюдаются частые взрывы, иногда напоминающие пулеметную очередь. Опыт прост, безопасен и для его проведения не требуется сложных приборов и недоступных реактивов.

Развивают исследовательские компетенции учащихся проектирование и сборка таких приборов, как прибор для получения соляной кислоты, перегонки нефти.

Развитию исследовательских умений учащихся служат экспериментальные и исследовательские задачи, решение которых требует проведения самостоятельных наблюдений, экспериментов, выдвижения гипотез и предположений. Исследовательские навыки отрабатываются и при решении задач, представленных в учебных пособиях, если в условиях содержатся вопросы: «Верно ли? Какой способ можно предложить для решения задачи? Можно ли утверждать? Постройте графическую зависимость, опишите процесс, заданный графиком».

Интерес учащихся вызывают задачи практической направленности «Химия в жизни»; задачи, где требуется найти несоответствия описания и химической составляющей;

вычислительные задачи с определением ПДК ядовитых веществ. Их решение ориентирует учащихся на поиск, выбор, оценку информации, формулировку выводов.

Учебно-исследовательская деятельность осуществляется и в рамках индивидуальной работы. Среди используемых форм: сбор и представление информации, выполнение рефератов, исследовательских работ и проектов, выпуск тематических памяток и буклетов, выполнение творческих работ, подразумевающих трансформацию материала в опорные схемы, таблицы, «шпаргалки», компьютерные презентации. При осуществлении исследовательской деятельности развивается и совершенствуется функция саморазвития.

Таким образом, из вышеизложенного следует вывод, что умелая организация учебно-исследовательской деятельности позволяет максимально приблизить обучение к жизни, развить ключевые компетенции учащихся, способствует повышению профессиональной компетентности педагога.

Список литературы

1. Бельницкая, Е.А. Для любознательных и выбирающих профессию: викторина по химии / Е.А. Бельницкая, Н.В. Манкевич // Удивительный мир веществ и их превращений: сб. ст. / сост. Т.А. Колевич. – Минск: Нац. ин-т образования, 2011. – С. 46–50.
2. Саранцев, Г.И. Методология методики обучения математики / Г.И. Саранцев. – Саранск: Красный Октябрь, 2011. – 115 с.

УДК 372.854

АНКЕТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ю.Е. Медовикова

*Астрахань, Лицей №2 имени В.В. Разуваева,
Астраханский государственный университет*

По федеральным государственным общеобразовательным стандартам основного общего образования одной из важнейших задач является вовлечение обучающихся в исследовательскую деятельность. Анализ учебно-методических комплексов (УМК) разных естественнонаучных дисциплин позволил сделать вывод, что авторы переработали содержание школьных учебников, и в программах предложены такие виды деятельности, которые мотивируют учащихся к исследовательской деятельности. Это подтверждает актуальность данного исследования.

Проблема исследования – изучение уровня представлений обучающихся об исследовательской деятельности. Цель: определение остаточных знаний о естественнонаучных методах исследовательской деятельности обучающихся 7–8 классов средней школы.

В качестве метода изучения выбран метод анкетирования. Опрошены учащиеся 7 класса, т.к. они осваивают пропедевтический курс химии, и учащиеся 8 класса. Были выделены базовые понятия: исследовательская деятельность, научные методы (наблюдение, эксперимент, моделирование и т.д.), опыт исследовательской деятельности (выполнение учебных и внеучебных проектов). Нами проведен анализ полученных результатов.

В анкетировании принимали участие 80 учеников. Результаты показали, что 100% обучающихся к началу изучения дисциплины «Химия» уже знакомы с понятиями «исследование» и «исследовательская деятельность», респонденты дают достаточно полные правильные ответы на этот вопрос. Среди методов исследований, названных учениками, чаще всего были названы: наблюдение и эксперимент, реже упоминались такие методы как: описание, измерение, моделирование, сравнение, анализ, опрос, лабораторная работа, синтез, прогнозирование.

Мы изучили, насколько учащиеся могут интегрировать ранее приобретенные знания и умения исследовательского характера, для этого в анкету был включен вопрос: «Занимались ли вы когда-либо исследовательской деятельностью, с чем это было связано?». Анализ ответов учеников позволил сделать вывод о недостаточном уровне сформиро-

рованности способности к междисциплинарной интеграции исследовательских умений. Только половина задействованных в исследовании учеников ответили положительно на этот вопрос и описали выращивание различных растений, наблюдение за животными, экскурсионные образовательные поездки.

Рассмотрим содержание учебников химии 8 и 7 классов базового уровня с целью определения места и объема понятий в проблемном поле исследовательской деятельности. В УМК Н.Е. Кузнецовой понятию исследования в химии отведена глава 3 «Методы химии». Она включает два параграфа, посвященных описанию методов науки химии, в частности качественному и количественному анализу, а также химическому языку как средству и методу познания химии [3]. В УМК для 8 класса О.С. Габриеляна, как и Г.Е. Рудзитиса, первичное знакомство учащихся с физическими методами исследования происходит в разделе «Физические явления в химии. Химические реакции», а также при выполнении практических работ, посвященных изучению строения пламени и очистке веществ [2; 4]. Нельзя не отметить, что в «Вводном курсе химии» для 7 класса (пропедевтическом курсе химии) О.С. Габриеляна наблюдению и эксперименту посвящена глава «Химия в центре естествознания» [1]. Исследование остаточных знаний о методах исследований проводили через два месяца после изучения этой темы и выполнения практической работы на тему «Очистка веществ». Обучающимся раздавали карточки с изображением физических методов разделения смесей, необходимо было назвать методы. Методы, примененные при выполнении практической работы (действие магнитом, фильтрование, выпаривание), были опознаны безошибочно, тогда как остальные методы (экстрагирование, перегонка) вызвали затруднения.

Таким образом, можно сделать вывод, что высокий уровень представлений обучающихся 8-го класса о понятии исследовательской деятельности обусловлен повторением этого материала после вводного курса химии для 7 класса, а также введением исследовательских заданий в процесс обучения.

Список литературы

1. Габриелян, О.С. Химия. Вводный курс. 7 класс: учеб.пособие / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.К. Ахлебинин. – М.: Дрофа, 2013. – 160 с.
2. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учебник для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2017. – 289 с.
3. Кузнецова Н.Е. Химия: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / Н.Е. Кузнецова, И.М. Титова, Н.Н. Гара. – М.: Вентана-Граф, 2016. – 256 с.
4. Рудзитис, Г.Е. Химия. 8 класс: учебник для общеобразоват. учреждений / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2011. – 179 с.

УДК 371.3:54

РАЗВИТИЕ РЕЧИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ – ВАЖНЫЙ КОМПОНЕНТ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.Е. Минченков

Москва, Московский институт открытого образования

В целях лучшего развития учащихся необходимо уделять большое внимание их речи. Речь учащихся должна быть адекватна мысли, правильной по форме, конкретной и логичной.

Для развития языка и культуры речи в процессе обучения химии, важным является взаимопроникновение его химической и общекультурной составляющих. Грамотная речь – это отражение четко сформулированных мыслей человека. Практика показывает, что не каждый ученик умеет говорить связно, логично, последовательно. Педагоги сталкиваются на уроках химии с такой ситуацией, когда обучающиеся не могут дать развернутого ответа, не умеют объяснить полученные результаты проведенного ими же эксперимента, не могут сформулировать вопрос по тексту или задаче и т.п. Неумение высказать мысль, сформулировать вопрос показывает *неразвитость* школьников, неумение ими осуществлять *мыслительные операции*.

При изучении химии наряду с *родным языком* учащиеся встречаются и с *языком науки*, то есть особым (объектным) языком, с помощью которого объясняются химические факты, явления и т.п. (С этим, в частности, связана трудность изучения химии учащимися). Химический язык, как неродной язык, осваивается учащимися на основе сознательной деятельности.

К показателям развитости языка и речи относятся правильность, ясность, логичность, выразительность, доказательность, богатство словарного запаса.

Развитие языка происходит параллельно с общим развитием человека. Поэтому для повышения развития речи учащихся необходимо учитывать развитие и других психических процессов, основным из которых является мышление. Ведь речь – не только средство общения, но и мышления.

Основной предпосылкой развития речи школьников выступает хорошее владение языком самим учителем.

Чтобы развивать речь учащихся, учитель должен разъяснять смысл новых терминов, формировать у школьников новые представления и понятия, правильно произносить слова и предложения, показывать правильное написание химических терминов.

Для развития речи учащихся в методике химии имеется классификация вопросов и заданий, необходимых для развития речи и мышления учащихся. Так, в VIII классе могут быть использованы вопросы и задания, нацеливающие учащихся на анализ важнейших понятий и построение логической схемы текста.

В IX и X классах можно применять задания на свертывание информации. К ним относятся составление схем, планов, таблиц, графиков. При этом рекомендуются задания на составление докладов, сообщений на различные темы.

В процессе обучения химии могут быть также использованы различные виды комментирования на уроках. Комментирование должно вести на уроке как сильные, так и слабые учащиеся. Остальные школьники в процессе комментирования проверяют себя и контролируют комментатора, чтобы в случае необходимости быть готовыми «подхватить» объяснение. Элементы данной методики можно также применять на уроках химии при составлении уравнений химических реакций, при определении коэффициентов, при составлении схем превращений химических веществ, объяснении условия химических задач.

Речевые кинестезии (проговаривание) целесообразно использовать в VIII классе при освоении новых терминов. Учащиеся хором проговаривают их или заканчивают фразу. Это развивает контролирующий компонент и внимание к звуковой стороне слышимой речи.

На уроках химии используется, как правило, научный стиль передачи, хранения и фиксации результатов познания окружающего нас мира. Научный стиль относится к письменно-книжному типу речи, но может проявляться и в устной речи, в виде бесед, докладов, сообщений, вопросов.

При изучении химии важно овладеть терминами, так как они в научной практике имеют то же значение, что и слова языка, с которым связаны речь и мышление человека. Термины придают речи и мышлению такие качества, как точность, четкость, их усвоение способствует выработке логических умений: анализировать, различать, абстрагировать и обобщать.

Фактологический материал химии является основой для построения заданий на осуществление классификации, поиск закономерностей, на использование фактов для рассуждений и как аргументов в ходе доказательства. Для обучения школьников обоснованию своей позиции можно предложить учащимся применять схему аргументации – определенную последовательность высказывания (схема 1).

Эта может способствовать логическому обоснованному выводу и определенному построению речи и мысли.

С целью эффективного развития речи и мышления учащихся можно использовать прием устного решения задач. Этот прием ставит учащихся перед необходимостью размышлять, сравнивать, сопоставлять и обобщать. Любое проговаривание условий задачи, обсуждение формул и решения задачи, вывод, не возможны без развития устной речи.

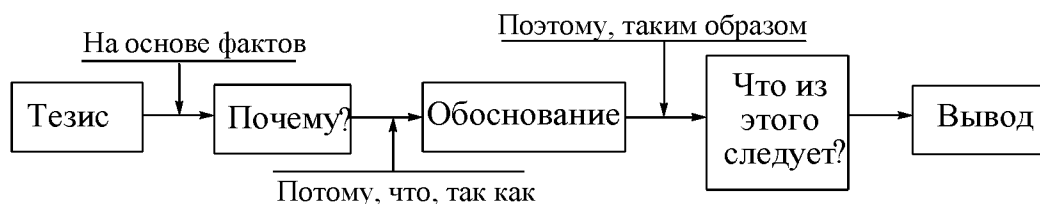


Схема 1 – Схема аргументации и ответов учащихся

На уроках химии уровень развития и владения разными видами речевой деятельности совершенствуется при общении, чтении учебника и дополнительной литературы по химии, решении задач. Также совершенствуется речь при выполнении письменных заданий: составлении развернутых ответов и схем по тексту учебника, различного рода заданий, составлении собственных вопросов по пройденному материалу и т.д.

Формирование и развитие монологической речи у учащихся целесообразно начинать с первых уроков химии в VIII классе.

На начальном этапе овладения знаниями химического языка следует использовать репродуктивные задания по тексту учебника, для составления рассказа. Задания предлагаются такие, чтобы одновременно с содержанием усваивался и способ овладения новыми знаниями: от описания и сравнения фактов к их обоснованию, обобщению и формулированию выводов.

На втором этапе необходимо сформировать умение устанавливать связи между понятиями и их существенными признаками и т.п. Начинать эту работу нужно с предложения учащимся задания, по ответам на которые они смогут составить рассказ. Этот рассказ может быть как по теме, близкой к теме изучаемого параграфа, так и на другие темы, связанные с изучаемыми объектами.

На третьем этапе для развития речи подключается химический эксперимент. Школьники должны будут выполнить задания, для выполнения которого им необходимо будет провести эксперимент. Такие задания позволят развивать коммуникативные способности учащихся и умение их комментировать свои наблюдения.

Важным компонентом методики развития речи и мышления учащихся *на всех этапах* выступает формирование у них умения задавать вопросы, для ответа на которые требуется мобилизовать личный опыт; сопоставить факты, сделать вывод.

Развитие речи школьника не только обогащает его способностью правильно выражать свои мысли, но и верно понимать речь учителя, тексты учебника, высказывания товарищей. А это ведет к повышению качества знания предмета.

УДК 373.1

ВИДЫ ЗНАНИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ

Е.В. Миренкова

Смоленск, Смоленский государственный университет

Отличительной особенностью современного этапа общественного развития выступает необходимость непрерывного образования личности. Требование перехода от «образования на всю жизнь» к «образованию в течение всей жизни» расширяет границы учебно-познавательной деятельности и делает актуальным овладение всеми ее структурными компонентами. Заложить основу для непрерывного образования человека, совершенствования его дальнейшей профессиональной деятельности призвана школа.

Центральное место в процессе познания занимают *познавательные умения*, выступающие в качестве инструмента познания и одновременно являющиеся его результатом.

В дидактике умения определяются как освоенные субъектом способы выполнения действий, обеспеченные совокупностью приобретенных знаний и навыков [6]. То есть знания выступают исходным пунктом для выполнения действий и составляют основу действий.

Тесная взаимосвязь содержательного (знаниевого) и процессуального (деятельностного) компонентов в познавательных умениях – умениях приобретать новые знания или совершенствовать уже имеющиеся – проявляется особенно ярко. Знания не только выступают основой действий, но и представляют собой их результат; овладение знаниями осуществляется лишь в деятельности и является продуктом деятельности.

В связи с необходимостью непрерывного образования личности особо актуальной является задача формирования у школьников познавательных умений как *умений универсальных*, обладающих широтой переноса на новое содержание. Задача формирования обобщенных познавательных умений в условиях предметного обучения предполагает обращение к знаниевому компоненту как составной части познавательной деятельности. В соответствии с новым качеством познавательных умений необходимы уточнение и переделение знаний, обеспечивающих эти умения.

Выявляя содержательный компонент, следует исходить из понимания того, что именно содержание учебного предмета придает предметность процессу обучения в целом и познавательной деятельности учащихся в частности. «Содержательная и операциональная сторона процесса усвоения взаимосвязаны и невозможны одна без другой. Процесс усвоения происходит только в слитном виде. Содержательная сторона придает конкретный характер операциональной, в каждом случае требуя определенных сочетаний операций» [2]. На уровне учебного предмета (химии) система *знаний* задается требованиями программы и реализуется в учебниках. У каждого из авторов школьных программ и учебников имеются свои концепции построения и развертывания учебного содержания. Тем не менее, несмотря на разные подходы, во всех курсах можно выделить определенный набор стандартных элементов содержания. Современные и довольно близкие варианты структурирования предметного материала отражены в учебниках Г.М. Чернобельской [8] и М.С. Пак [5].

Первый автор в структуре курса выделяет набор из пяти дидактических единиц, в соответствии с видами химических знаний: законы и теории; понятия; факты; методы химической науки; вклад в науку выдающихся химиков. М. С Пак выделяет семь систем знаний. Все выделенные виды предметных знаний служат необходимой базой формирования и развития познавательных умений школьников. Однако для решения задач овладения учащимися познавательными универсальными умениями требуется уточнение знаниевого компонента в их составе.

Мы полагаем, что для решения поставленной задачи более целесообразно структурирование знаний по их природе и форме описания. С этих позиций выделяют знания *декларативные* и *процедурные*. Первые представляют собой утверждения об объектах предметной области, их свойствах и отношениях между ними. Это знания о химических веществах и их свойствах, о процессах и явлениях, которыми они сопровождаются, об устройстве приборов и аппаратов, о видах химических номенклатур и пр. По своей сути подобные знания представляют собой факты, закономерности, законы и теории из предметной области. Процедурные знания это описание преобразований объектов предметной области, правила получения нового результата, вывода нового знания. Процедурные знания представляют собой знания алгоритмов решения задач, методик выполнения химического эксперимента, инструкций по изготовлению моделей и пр. Это знания о способах деятельности. Иначе говоря, это знания «о том, что», процедурные «о том, как». Оба вида знаний взаимосвязаны, поскольку умения действовать основаны на знаниях. Так, не зная условий и закономерностей протекания реакции, ученику сложно осуществить ее практически. Не зная правила описания (характеристики) вещества, проблематично получить системные знания о нем.

Традиционно главной целью обучения химии выступает формирование химических понятий. Также ставятся задачи освоения школьниками химических законов, теорий. Внимание уделяется и овладению учащимися правилами решения типовых задач. Анализ целей обучения химии позволяет заключить, что акцент делается на приобретении декларативных предметных знаний и знаний конкретно-практических действий.

Формирование познавательных умений как умений универсальных в такой ситуации затруднено.

Поскольку умения – деятельностное свойство личности, для эффективного функционирования умений не только декларативные, но и *процедурные знания*, а также сама *деятельность* должны выступать *самостоятельными предметами усвоения*. Это относится и к конкретно-практической деятельности, и к универсальной, метапредметной.

Одновременно возникает вопрос об уточнении структуры и определении содержания знаний, обеспечивающих формирование универсальных познавательных умений в условиях предметного обучения (химии).

Совершенно очевидно, что формирование и развитие умений более высокого качества – метапредметных – начинается с формирования предметных умений и должно сопутствовать этому процессу и находиться с ним в тесной взаимной связи.

Мы убеждены, что совокупность научных знаний, обеспечивающих формирование и функционирование познавательных умений как умений универсальных, предполагает расширение границ знаний и выход на более высокий уровень их обобщения. Структурирование научных знаний с этих позиций представлено на рисунке 1. Целесообразно выделить три уровня знаний: конкретно-предметный, метапредметный и предельно общий. Формирование познавательных универсальных умений предполагает тесное установление и реализацию содержательно-информационных (декларативных) и операционно-деятельностных (процедурных) *межпредметных связей*, которые выступают дидактической основой формирования учебно-познавательной деятельности в целом [1].

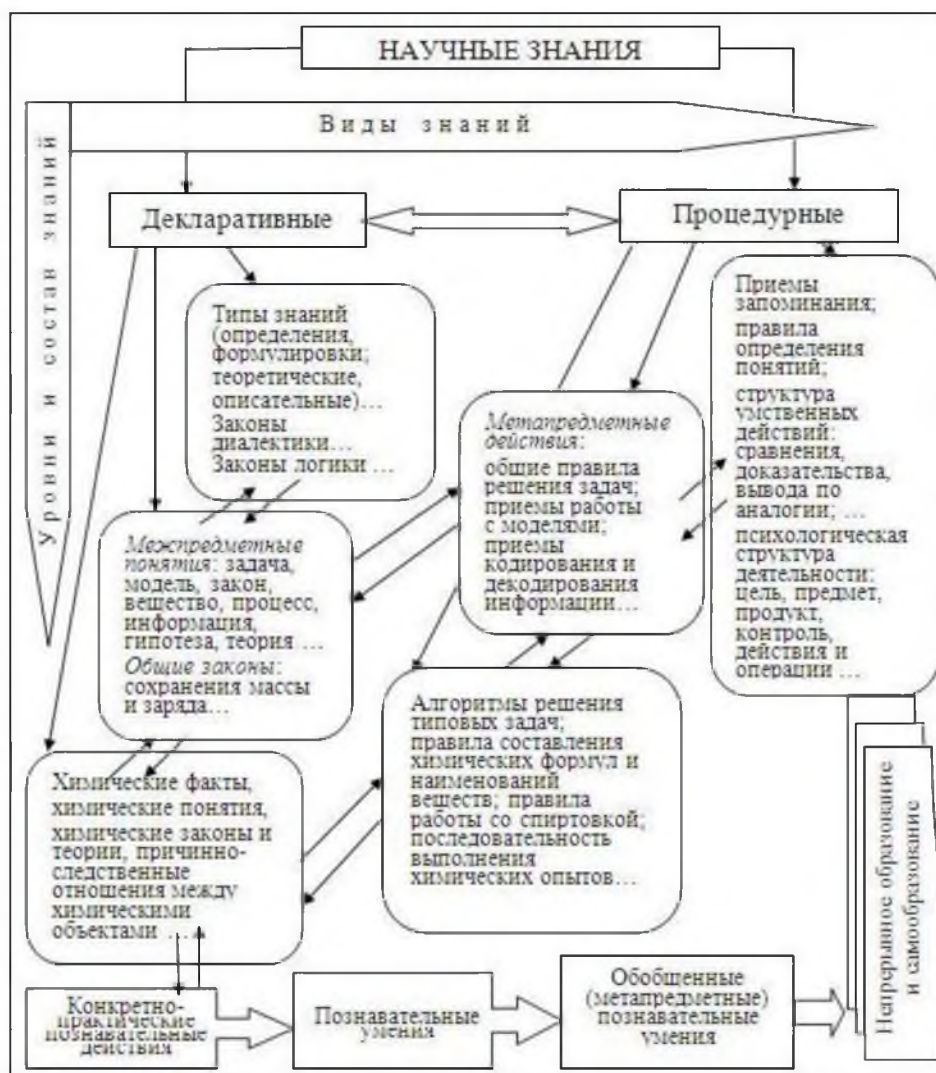


Рис. 1 – Система научных знаний для формирования познавательных умений школьников при обучении химии

Формат статьи не позволяет подробно охарактеризовать состав выделенных групп научных знаний и взаимосвязи между ними. Отметим лишь, что в современных условиях информационного общества значительно возрастает роль самых разнообразных форм фиксации и предъявления знаний. Это уже не только слово, устное или письменное, но и рисунки, схемы, таблицы, диаграммы, натуральные и изобразительные модели химических веществ и процессов, компьютерные анимации и пр. В методике обучения химии к средствам наглядности было приковано внимание многих ученых (Н.И. Гоголевская, Н.Е. Кузнецова, И.И. Супоницкая, И.М. Титова и др.). Разрабатывались различные методические аспекты, в том числе приемы конструирования и использования изобразительных средств (см., напр., [7]), с естественной доминирующей целью: способствовать усвоению школьниками предметной информации и приемов работы с ней для получения нового предметного знания. Однако в современной школе к иллюстративному материалу стоит относиться не только как к способу фиксации конкретных химических знаний, но и как к объекту изучения с точки зрения приобретения знаний о «содержании» типовых наглядных изобразительных средств и знаний о способах работы с ними [4].

Познавательная деятельность всегда содержательна, и в условиях предметного обучения формирование познавательных умений любого масштаба осуществляется на базе предметного материала. Однако в связи с новыми задачами предметный материал рассматривается и с новых сторон: химические формулы и уравнения реакций – как знаковые модели, последовательное заполнение электронных оболочек атомов – как демонстрация закона перехода количественных изменений в качественные и т.д. Неизбежное расширение содержания, являющегося общим для различных учебных предметов, предполагает согласование работы всего педагогического коллектива школы.

Несмотря на важность овладения и декларативными, и процедурными знаниями в процессе формирования познавательных умений, основой для превращения знаний школьников в личностные способы познавательных действий (познавательные умения) будет включение обучающихся в соответствующую деятельность. Знания должны «заработать» в деятельности, служить средством ее осуществления. Основным инструментом, побуждающим школьников к выполнению познавательных действий, служат познавательные задания, которые следует считать ядром методического обеспечения при формировании познавательных умений [3]. Деятельность по выполнению познавательных заданий, основанная на предметных, межпредметных и предельно-обобщающих знаниях декларативного и процедурного характера, является необходимым условием для успешного осуществления непрерывного образования и самообразования личности.

Список литературы

1. Младший школьник: учим учиться (система формирования учебной деятельности): учеб.-метод. пособие / Г.И. Вергелес. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2015. – 212 с.
2. Развитие мышления учащихся в процессе обучения истории: пособие для учителей. / И.Я. Лернер. – М.: Просвещение, 1982. 191 с.
3. Миренкова, Е.В. Система методического обеспечения формирования познавательных универсальных умений учащихся при обучении химии: монография / Е.В. Миренкова. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2016. 264 с.
4. Средства наглядности в организации учебного процесса / Е.В. Миренкова // Химия в школе. – 2017. – № 8. – С. 7–15.
5. химии: учебник для студентов вузов. / М.С. Пак. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ООО «ТРИО», 2012. – 457 с.
6. Российская педагогическая энциклопедия [Электронный ресурс] / под ред. В.Г. Панова. – М.: Большая российская энциклопедия, 1993. Режим доступа: URL:<http://didacts.ru/dictionary/1041>. – Дата доступа: 14.12.2013.
7. Использование схем-конспектов при изучении закономерностей химических реакций / Е.В. Турлакова (Миренкова) // Химия в школе. – 1997. – № 1. – С. 26–29.
8. Методика обучения химии в средней школе: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. / Г.М. Чернобельская. М.: ВЛАДОС, 2000. 336 с.

О КОМПОНЕНТАХ УСПЕХА В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

Г.Н. Молчанова

Истра, Московская область, Котеревская СОШ

В заданиях ЕГЭ по химии наибольшую трудность вызывает решение расчетных задач части 2 (с развернутым ответом). Для решения этих задач необходимы знания основных законов химии, химических свойств веществ различных классов, сущности изученных типов химических реакций. Успешность решения задач зависит от умения анализировать химическую составляющую условия, правильного использования таких понятий, как «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем», а также от умения выбирать наиболее рациональный способ решения, строить алгоритм действий.

Многие учащиеся знают и умеют применять формулы, связывающие физические величины, знают химические свойства веществ, но не справляются с решением задач. Какие еще знания и умения нужны им для решения расчетных задач?

Предложим учащимся, готовящимся к ЕГЭ по химии, решить две задачи:

1. Вычислите объем водорода, образующегося при действии избытка натрия на 9,2 г этилового спирта.

2. Вычислите объем водорода, образующийся при действии избытка натрия на 100 г 9,4 %-ного раствора фенола в бензоле.

Алгоритм решения задач такого типа хорошо отработан учащимися еще в средней школе, и мы можем надеяться, что большинство учащихся успешно справится с решением этих задач.

Предложим этим же учащимся задачу № 3, очень похожую на задачу № 2, отличающуюся только одним словом: заменим бензол на этанол.

3. Вычислите объем водорода, образующийся при действии избытка натрия на 100 г 9,4 %-ного раствора фенола в этаноле.

И с удивлением заметим, что большинство учащихся, успешно справившихся с первыми двумя задачами, к этой задаче дадут неправильный ответ.

При решении задач № 1 и № 2 учащиеся продемонстрировали, что знают химические свойства фенола и спирта, умеют проводить расчеты по уравнениям реакций. Почему же будут допущены ошибки при решении задачи № 3? Что же изменилось в задаче? Почему возрос уровень сложности задачи?

Проанализируем задачу № 2. Выделим данные в ней объекты: два реагирующих вещества – фенол и натрий, растворитель бензол и продукт реакции водород. А в задаче № 3 растворитель этанол является также и реагентом. Учащиеся, опираясь только на хорошо отработанный ими алгоритм решения подобных задач, не проанализировали условие данной задачи, не выявили еще одно реагирующее вещество.

Можем ли мы считать задачу № 3 просто суммой двух первых задач? С точки зрения арифметических действий – да. Но с точки зрения логических действий – нет. Задача № 3 сложнее задачи № 2, т.к. требует не только знания химических свойств вещества и знания математических формул, но и более глубокого понимания протекающих химических процессов, применения полученных знаний в нестандартных условиях.

Рассмотрим еще две задачи.

4. Смесь меди и оксида меди(II) может прореагировать с 219 г 10 %-ного раствора соляной кислоты или 61,25 г 80 %-ного раствора серной кислоты. Определите массовую долю меди в смеси [1].

Эта задача обычно не вызывает трудностей у подготовленных учащихся. В задаче указан конкретный качественный состав смеси. Для ее решения необходимо сравнить свойства меди и оксида меди(II) в реакциях с кислотами.

5. Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у.). При этом угарный газ прореагировал полностью. Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40 %-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе [2].

В задаче № 5 в результате протекания первой реакции также образуется смесь металла и его оксида. Проведя анализ условия задачи и выполнив соответствующие вычисления, ученик, в отличие от задачи № 4, должен самостоятельно определить качественный и количественный состав смеси. Но большинство учащихся не обращает внимания на то, что оксид цинка взят в избытке и поэтому остался после реакции. Это приводит к неверному решению. И как мы видим, основная трудность при решении задачи состоит не в незнании химических свойств упомянутых в задаче веществ и написании протекающих химических реакций, а возникает в непонимании текста задачи.

Еще большее непонимание условия задачи демонстрируют учащиеся при решении задачи № 6.

6. При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) углекислого газа. Масса твердого остатка составила 41,2 г. Этот остаток добавили к 465,5 г раствора соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в полученном растворе[2].

Химические реакции, описанные в этой задаче, изучаются школьниками еще в 8 классе. Но фраза «часть вещества разложилась» ранее им в задачах не встречалась. «В школе не проходят частичного разложения карбонатов!» – так объясняют свое неверное решение учащиеся, показывая явное непонимание прочитанного текста.

Таким образом, основу успеха при решении расчетных задач по химии определяют наличие навыков смыслового чтения, умение анализировать прочитанный текст, выделять в нем нужную информацию, выстраивать последовательность описываемых событий. Формируя эти метапредметные универсальные учебные действия при обучении учащихся решению расчетных задач, учителю необходимо требовать от учащихся глубокого анализа текста, например, устного объяснения состава реакционной смеси после каждой описанной реакции, с указанием веществ, выпавших в осадок, выделившихся из реакционной смеси в виде газа, оставшихся в избытке в растворенном виде или в виде нерастворимого вещества. Необходимо обучать учащихся методике системного анализа условий задачи [3].

Список литературы

1. Каверина, А.А. Химия. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ / А.А. Каверина, Г.Н. Молчанова, Н.В. Свириденкова, С.В. Стаханова. – М.: Интеллект-Центр, 2016. – 264 с.
2. Каверина, А.А. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / А.А. Каверина, Н.В. Свириденкова, М.Г. Снастина, С.В. Стаханова. – М.: «Национальное образование», 2018. – 368 с.
3. Дерябина, Н.Е. Решение расчетных задач с помощью обобщенного метода / Н.Е. Дерябина // Химия в школе. – 2008. – № 4. – С. 43–50.

УДК 371.315:[57+54]

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

В.Н. Нарушевич

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Проблемное обучение в максимальной мере способствует развитию учащихся, так как мыслить человек начинает лишь тогда, когда у него есть потребность что-то понять. Следовательно, основная задача, которая стоит перед учителем в рамках проблемного обучения, – определить, как и когда его использовать. Учащиеся же должны решать проблемы, которые ставит перед ними учитель. Главное при осуществлении проблемного обучения – проанализировать содержание, чтобы обнаружить в нем учебные проблемы, а затем выстроить их в порядке подчинения друг другу. В этом случае использование проблемного обучения приобретает свойство системности, что очень важно для развития мышления учащихся.

Применение проблемного обучения ведет к более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышению качества знаний учащихся. Это побуждает ученика объяснять, анализировать и оценивать явления и процессы. Проблемное обучение яв-

ляется эффективным средством формирования мировоззрения и мышления у учащихся, т.к. в процессе его применения у них развиваются умения устанавливать причинно-следственные связи, аргументировать суждения, доказывать истинность предположений, а также обобщать и формулировать выводы. Оно развивает интерес к предмету и познавательную деятельность, влияет на развитие творческих способностей учащихся, т.к. наиболее близко к творческой деятельности ученого.

На уроках биологии путем создания проблемных ситуаций можно наиболее полно установить причинно-следственные связи. Например, среда обитания организма влияет на строение то или иного органа и функцию, которую он выполняет. Четкая зависимость прослеживается между анатомическим строением органа и выполняемой им функцией. Изучая земноводных на уроках биологии в 8 классе, можно проследить данную зависимость в развитии органов дыхания на примере лягушки озерной, а также сравнить органы дыхания у обыкновенного тритона и серой жабы в зависимости от среды обитания животного.

Аналогично причинно-следственные связи устанавливаются и на уроках химии. Так, проблемные ситуации можно использовать при установлении зависимости свойств вещества от его строения, а область применения вещества зависит от его свойств. Способы получения вещества определяются особенностями его химического строения. Например, из курса биологии известно, что азот входит в состав белков, благодаря которым осуществляются важнейшие жизненные процессы в организмах растений, животных и человека. Однако связывать атмосферный азот не могут ни растения (за исключением бобовых, на корнях которых имеются азотобактерии, способные усваивать атмосферный азот), ни животные. Долгое время потребность в связанном азоте для сельскохозяйственных растений выполнялась внесением в почву чилийской селитры (нитрат натрия), запасы которой ограничены. Поэтому перед учеными встала проблема найти экономически выгодный способ связывания атмосферного азота. Таким способом стал синтез аммиака из водорода и азота: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$. При осуществлении этой реакции ученые встретились с рядом затруднений: при какой температуре и давлении следует проводить реакцию, чтобы сместить равновесие в сторону образования аммиака; какие катализаторы использовать; какова должна быть установка синтеза аммиака?

Следовательно, *проблемное обучение* – это такое обучение, при котором учащиеся систематически включаются в процесс решения проблем и проблемных задач, построенных на содержании учебного материала.

В зависимости от содержания учебного материала, психолого-возрастных особенностей учащихся возможно несколько способов выдвижения проблем: постановка проблемного вопроса; установление причин, обуславливающих то или иное изучаемое явление, на основе проделанных опытов, анализа изучаемого материала; сообщение факта, выдвижение гипотез, предположений; создание проблемной ситуации на основе высказывания ученого и т.д. Другими словами, на каждой ступени обучения свои проблемы, которые учащиеся решают в зависимости от уровня подготовки по предмету и собственного развития. Учебные проблемы легко обнаруживаются при установлении связей: между теориями и фактами; между теориями и понятиями; между отдельными понятиями и т.д. Признаки учебной проблемы следующие: наличие проблемной ситуации, готовность субъекта к поиску решения, возможность неоднозначного пути решения. Их можно считать условиями осуществления проблемного обучения [1].

Способы создания проблемных ситуаций на примере методики обучения химии были предложены В.П. Гаркуновым [2]. Рассмотрим возможности их использования при обучении биологии и химии на единой интегративной основе.

1. Демонстрация или сообщение некоторых фактов, которые учащимся неизвестны и требуют для объяснения дополнительной информации. Они побуждают к поиску новых знаний. Например, при изучении птиц учитель на вводном уроке предлагает учащимся назвать особенности строения тела в связи с полетом. На уроке химии, изучая бензол, перед учащимися можно поставить вопрос: почему бензол занимает промежуточное положение между предельными и непредельными углеводородами?

2. Объяснение фактов на основании известной теории. На уроках биологии, рассматривая вопросы генетики, учащиеся, используя понятия *модификационная изменчивость, генотип, факторы окружающей среды, норма реакции*, учатся строить вариационные ряды и кривые. А на уроках химии, пользуясь справочными таблицами, рядом напряжений металлов, рядом анионов, и сведениями об окислительно-восстановительной сущности электролиза, учитель предлагает им ответить на вопрос: почему при электролизе раствора сульфата натрия на катоде выделяется водород, а на аноде – кислород?

3. Использование противоречия между имеющимися знаниями и изучаемыми фактами, когда на основании известных знаний учащиеся высказывают неправильные суждения. Например, учитель может задать следующие вопросы: что является органом дыхания у китообразных или может ли при пропускании оксида углерода(IV) через известковую воду получиться прозрачный раствор?

4. С помощью известной теории строится гипотеза и затем проверяется практикой. Например, действительно ли при дыхании растения поглощают кислород и выделяют углекислый газ или будет ли уксусная кислота проявлять общие свойства кислот? Учащиеся высказывают предположения, учитель ставит эксперимент, а затем дается теоретическое объяснение.

5. Нахождение рационального пути решения, когда заданы условия и дается конечная цель. Например, учитель может предложить учащимся мысленный эксперимент по биологии: как увеличить численность популяций растительноядных животных на территории заповедника или решить экспериментальную задачу по химии: даны три пробирки с веществами, определить эти вещества наиболее коротким путем, с наименьшим числом проб.

6. Нахождение самостоятельного решения при заданных условиях. Это уже творческая задача, для решения которой недостаточно урока. Нужно дать учащимся подумать дома, использовать дополнительную литературу, справочники. К примеру, им можно предложить выполнить домашний эксперимент – определите наиболее оптимальные условия для проращивания семян. При изучении соединений азота учащимся можно предложить подобрать наиболее оптимальные условия для синтеза аммиака в производственном процессе.

7. Принцип историзма также создает условия для проблемного обучения. Например, эволюционная теория Дарвина – предмет многочисленных споров уже на протяжении многих веков. Поиск путем систематизации химических элементов, приведший в конечном счете Д.И. Менделеева к открытию периодического закона.

Проблемное обучение, как правило, реализуется в 5 этапов:

1. *Подготовка к восприятию проблемы.* Актуализация знаний учащихся, необходимых для решения проблемы.

2. *Создание проблемной ситуации.* Осознание учащимися причин затруднения, вызванного нехваткой имеющихся знаний, мотивация в потребности получения новых знаний, необходимых для решения проблемной ситуации.

3. *Формулирование проблемы.* Постановка проблемного вопроса учителем, формулирование содержания проблемы.

4. *Процесс решения проблемы.* Выдвижение гипотез, построение плана решения для проверки каждой гипотезы, подтверждение или опровержение гипотезы.

5. *Доказательство правильности найденного решения.* Формулировка вывода, подтверждение правильности избранного решения, если возможно, на практике.

Таким образом, проблемное обучение способствует развитию учащихся в процессе обучения, развивает их логику и активизирует мыслительную деятельность. И как следствие, содействует более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышению качества знаний учащихся.

Список литературы

1. Ильницкая, И.А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке / И.А. Ильницкая. – М.: Знание, 1985. – 80 с.
2. Гаркунов, В.П. Проблемность в обучении химии / В.П. Гаркунов // Химия в школе. – 1971. – № 4. – С. 23–29.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Е.В. Нарушевич

г. Витебск, ГУО «Кировская средняя школа Витебского района»

Исследовательская деятельность учащихся начинается еще на первой ступени общего среднего образования. Заниматься исследовательской деятельностью может любой ребенок, независимо от его успеваемости и приверженности к какому-либо предмету. Задача учителя – не погасить этот интерес, не потерять тех детей, которые хотят заниматься исследованиями. Организация исследовательской деятельности учащихся позволяет более широко развить у них познавательный интерес к предмету, самостоятельность, умение систематизировать, обобщать и углублять знания в области учебного предмета. Очень важным аспектом является также возможность применения полученных знаний на практике.

Учебные программы по биологии и химии предполагают формирование у учащихся целого комплекса компетенций, необходимых для успешного осуществления исследовательской деятельности [2; 3]. *Учебно-познавательная компетенция* предусматривает готовность учащегося к самостоятельной познавательной деятельности, самоанализу этой деятельности. Учащиеся приобретают умение отличать факты от домыслов, правильно выстраивать гипотезу и доказывать ее в ходе исследования, используя различные методы познания. *Исследовательская компетенция* проявляется в умении распознать и решить проблемную ситуацию, используя различные источники информации. *Информационная компетенция* выражается в умении учащегося отбирать нужную информацию, преобразовывать ее, сохранять.

При организации исследовательской деятельности реализуются общедидактические принципы. Любое исследование не может ограничиваться одним учебным предметом, ведь в каждом присутствуют теоретическая часть и эксперимент с последующей обработкой данных. Как правило, в ходе выполнения любой исследовательской работы устанавливаются внутри- и межпредметные связи. Принцип связи обучения с жизнью наиболее полно реализуется именно в исследовательской деятельности. Учащиеся учатся применять полученные знания в жизни, осознавать ценность и полезность химического и биологического образования. Умение правильно и логически выстраивать, подавать научные факты, теории, гипотезы формируются на основе реализации принципов системности и систематичности. Важным условием для успешной исследовательской работы учащихся является соблюдение принципа доступности. Вся предоставленная информация должна быть доступной для восприятия другими учащимися. Нередко случается, что учащиеся воспроизводят просто заученный текст, не понимая сути исследования. Таким образом, учащимся достаточно сложно ответить на вопросы сверстников по теме исследования.

Было и остается самым сложным этапом в исследовательской деятельности – выбор темы исследования. Как сделать работу интересной и актуальной? Практико-ориентированный подход в обучении требует, чтобы исследовательская работа была направлена на формирование у учащихся умений, востребованных сегодня в разнообразных сферах социальной и профессиональной практики [1]. Исследовательская работа должна быть построена на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания, направлена на формирование практического опыта их использования при решении жизненно важных задач и проблем, эмоционального и познавательного насыщения творческого поиска учащихся. Актуальность выбранной темы – еще одна сложность, с которой сталкивается и учащийся, и руководитель. Уже давно отошли в прошлое исследования, связанные с продуктами питания, напитками, вредными привычками. Современные экологические проблемы, конечно, часто влияют на выбор исследования, действительно являясь очень актуальными, но такие работы носят в основном информационный характер, поскольку зачастую не могут существенным образом иметь практическое применение. Поэтому при выборе темы исследовательской работы стоит обращать внимание и на то, как в дальнейшем эта работа может быть использована.

Конечно, сегодня учреждения образования часто не располагают достаточной экспериментальной базой для проведения практических исследований. Поэтому руководители стараются установить связи с университетами, экологическими центрами и другими организациями, которые могут помочь с проведением практической части исследования, или проконсультировать по данной работе. Часто консультантами становятся преподаватели университетов, научных и экологических центров. Тяжелее в этом плане школам, удаленным от областных центров. Однако учителя делают все возможное для того, чтобы получить консультацию от специалиста, оценку своей работе, методику исследования.

Одной из самых престижных для нас является областная конференция исследовательских работ учащихся «Эврика», которая ежегодно проходит в стенах учреждения образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова». Для учащихся это повод заявить о себе как о самостоятельном исследователе, а для учителя – еще один повод гордиться своими учащимися.

Проведение исследовательской деятельности в школе – работа трудоемкая, но интересная, которая требует самоотдачи и творчества, как от учащегося, так и от его руководителя. Как показывает практика, далеко не каждый ребенок способен к исследовательской деятельности. Однако когда учитель видит интерес в глазах учащегося, постепенно разгорающийся по мере проведения работы, этот порыв не поддержать просто нельзя. Поэтому как бы ни было сложно, учитель просто обязан помочь учащемуся в его первых, пусть еще и неуверенных шагах. Ведь, возможно, что за этими робкими, детскими шагами кроется уверенная, взрослая поступь будущего ученого.

Список литературы

1. Арцев, М.Н. Учебно-исследовательская работа учащихся: метод. рекомендации для педагогов и учащихся / М.Н. Арцев // Завуч для администрации школ. – 2005. – №6. – С. 4–30.
2. Учебная программа по учебному предмету «Химия» для VII класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания [Электронный ресурс] // Национальный образовательный портал. – 2017. – Режим доступа: <http://www.adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protsess-2017-2018-uchebnyj-god/202-uchebnye-predmety-v-xi-klassy/1291-khimiya.html>. – Дата доступа: 14.02.2018.
3. Учебная программа по учебному предмету «Биология» для VI–VII классов учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания [Электронный ресурс] // Национальный образовательный портал. – 2017. – Режим доступа: <http://www.adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protsess-2017-2018-uchebnyj-god/202-uchebnye-predmety-v-xi-klassy/1287-biologiya.html>. – Дата доступа: 14.02.2018.

УДК 371.3:54

ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ, ОРИЕНТИРОВАННОЕ НА РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ

П.А. Оржековский

Москва, Московский педагогический государственный университет

Воспитание и развитие личности обучающихся прежде всего зависит от методологической ориентации учителя. Если учитель только представляет сведения о химических явлениях и раскрывает сущность основных теоретических положений, то у школьников, как ответная реакция, формируется способ учения, который сводится к беспристрастному запоминанию учебного материала, зачастую, чтобы не было проблем с учителем и родителями. При таком репродуктивном обучении у школьников не формируются убеждения. Обучающиеся с легкостью могут отказаться от того, что выучили и принять лженаучные представления.

Ориентация на репродуктивное обучение не позволяет развивать учеников, так как последнее ориентировано, главным образом, на запоминание учебного материала. Химический эксперимент в этом случае имеет иллюстрирующую роль.

В соответствии с другой продуктивной методологической ориентацией усилия учителя направлены на обучение школьников познавать химические явления. Для этого на занятиях он учит их объяснять факты, делать прогнозы на основе теории, видеть ог-

раничения теории, моделировать в ситуации, когда они сталкиваются с неожиданными фактами. Большое значение имеет практическое усвоение элементов методологии науки. Ученики должны понимать, что такое факт и что такое закон, в чем роль теории и почему она имеет модельный характер, почему у каждой теории свой понятийный аппарат.

Реализация педагогом продуктивной методологической ориентации позволяет гармонизировать мотивационную сферу личности обучаемых. Опыт познания химических явлений является основой интереса ученика, направленного на познание сущности. Преодоление учениками познавательных дефицитов в условиях познания реальности несомненно способствует формированию у них волевой сферы и целеустремленности.

На развитие личности влияет целеполагание на каждом уроке. Необходимость постановки учениками цели познания и определение условий ее достижения обусловлены следующим:

- у ученика не может быть удач или неудач в познании, если он не поставил перед собой цели познания;
- цели познания не могут быть достигнуты без понимания путей их достижения;
- цели познания не могут быть достигнуты без опыта успешного преодоления трудностей;
- цели познания могут быть достигнуты при условии понимания критериев их достижения.
- При продуктивном обучении цель познания не может быть продиктована учителем. Она является продуктом его совместной работы с учениками. Чтобы цель познания могла вызвать личностный смысл [1, 3], она должна находиться в так называемой зоне актуального познания (рис. 1).
- Зона актуального познания – это то содержание, которое вызывает у обучающихся акт познания; иными словами, то, что позволяет вызвать у них личностный смысл познания. Зону актуального познания определяют опыт познания, особенности мотивации ученика, факты и явления, которыми ученик заинтересовался, но не смог объяснить, связь содержания с жизнью, бытом, экологическими проблемами и др.



Рис. 1 – Взаимосвязь личного смысла познания и зоны актуального познания

Процесс целеполагания тесно связан с личностной обусловленностью процесса познания (рис. 2). Как видно из схемы, познание, ориентированное на развитие личности обучающихся, без положительной мотивации невозможно.

Развитие или угасание личностных смыслов познания во многом определяется смысловой рефлексией [2; 5; 6]. В процессе познавательной деятельности происходят осмысление и переосмысление необходимости познания, своей позиции при преодолении трудностей, возникающих в ходе этого процесса, и причин возникновения этих трудностей. Таким образом, смысловую рефлексию можно представить как механизм изучения и организации обучающимися самих себя в познании, как механизм возникновения и развития личностных смыслов познания.



Рис. 2 – Личностная обусловленность процесса познания

Результат познания достигается на предметно-содержательном уровне. В процессе познания постоянно происходят осмысление и переосмысление цели деятельности, целесообразность, сущность и эффективность каждого своего действия. Интеллектуальная рефлексия [5] – основной психологический механизм, организующий познавательную деятельность на предметном и операциональном уровнях. Следует отметить, что сама способность к познанию на интеллектуальном уровне носит метапредметный характер и определяется развитием у ученика ряда познавательных универсальных учебных действий (УУД).

Формирование личности учеников целесообразно в условиях развития самоорганизации их познавательной деятельности. Одним из важных условий самоорганизации учащихся в познании можно считать направленность помощи учителя при возникновении у них затруднений, которые они не могут преодолеть самостоятельно. Возникновение таких затруднений может привести к личностным переживаниям, потере интереса к познанию и, как следствие, к отказу от процесса познания.

Для развития личности важно проводить рефлексивный анализ результатов познания школьников, в ходе которого рассмотреть, что мешало им в работе и каким образом это преодолевалось. Ученики должны осознать, что преодоление трудностей – это, прежде всего, работа над собой, над своей самоорганизацией, волевыми усилиями, целеустремленностью.

Список литературы

1. Большой психологический словарь / сост. и общ. ред. Б.Г. Мещеряков, В.П. Зинченко. – СПб.: Прайм-Еврознак, 2003, С. – 516.
2. Васюкова, Е.Ю. Повышение у учащихся осознанности знаний теории строения органических соединений путем формирования личностных смыслов познания / Е.Ю. Васюкова, П.А. Оржековский // Химия в школе. – 2010. – №6. С. 18–23.
3. Леонтьев, В.Г. Психологические механизмы мотивации учебной деятельности: учеб. пособие. / В.Г. Леонтьев – Новосибирск: НГПИ, 1987. – 172 с.
4. Маршанова, Г.Л. Рефлексивные умения: сущность, содержание и приемы формирования / Г.Л. Маршанова // Химия в школе. – 2012. – № 2. – С. 4–10.
5. Семенов, И.Н. Системный подход к изучению организации продуктивного мышления/ И.Н. Семенов // Исследование проблем психологии творчества. – М.: Наука, 1983. – С. 27–61.
6. Степанов С.Ю. Место личностной рефлексии в решении творческих задач: дис. ... канд. псих. наук / С.Ю. Степанов. – М., 1984. – 184 с.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В СИСТЕМЕ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

М.С. Пак¹, Д.С. Исаев²

¹Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена,

²Тверь, МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 43»

Одной из актуальных проблем современного образования является проблема внеурочной деятельности школьников, позволяющей максимально удовлетворить их познавательные потребности. Неслучайно письмо МОН РФ «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» [1] закрепляет за школами *обязательный характер внеурочной деятельности школьников*.

Разным аспектам внеурочной работы школьников посвящены научные статьи, диссертации, учебные и методические пособия (Э. Г. Злотников, Т. А. Веселова, Г. И. Штремплер, В. Н. Давыдов, М. К. Толетова, А. Л. Зелезинский, А. Е. Соболев, Д. С. Исаев и др.) [2–7], отдельные разделы в известных учебниках по теории и методике обучения химии (Д. М. Кирюшкин, В. С. Полосин, Г. М. Чернобелская, С. Г. Шаповаленко, М. С. Пак и др.). Так, в «Дидактике химии» [3, С.191– 203] раскрыты *теоретические основы* внеурочной работы по химии (ее сущность и связь с другими организационными формами, сходства и различия с ними, особенности, уровни целей, задачи разного характера, системные блоки содержания и основные направления его реализации, основные принципы, разные типы методов, специфические средства и многочисленные формы ее организации).

Вместе с тем *новые вызовы* в обществе, науке и образовании актуализируют научно-исследовательские поиски ученых, научных сотрудников, учителей школ, преподавателей вузов и методистов; требуют модернизации *всей системы внеурочной деятельности школьников (СВДШ)*, уточнения *понятийного аппарата* в самой системе образования (включающей в настоящее время такие формы организации, как *урок, факультатив, электив, внеклассная работа, дополнительное образование, внутришкольное и внешнее дополнительное образование*). Новые вызовы требуют более основательного (*инновационного*) изменения в традиционной системе внеурочной работы по химии, включая *терминологию, дефиницию, роль, функции, цели, задачи и теоретико-методологические основы СВДШ* по химии.

Заметим, что термин «внеурочная работа» более точно характеризует ее сущность, чем термин «внеклассная работа». Суть не в том, что учебно-воспитательная работа осуществляется *вне класса*, а в том, что она реализуется *во внеурочное время* сверх учебного плана, вне штатного расписания и учебной обязательной программы [3–5].

Инновационное определение понятия «внеурочная деятельность школьника», на наш взгляд, состоит в следующем: *Внеурочная деятельность школьника* – деятельность, осуществляемая *во внеурочное время* в *целостной* взаимосвязи с другими формами организации современного образования (и предметного обучения), содействующая *формированию познавательного интереса к учебному предмету и достижению* в соответствии с требованиями ФГОС нового поколения *личностно ценностных, метапредметных и предметных результатов*, необходимых для дальнейшего образования, самообразования и жизнедеятельности.

Особенности современной СВДШ состоят в следующем: 1) внеурочная деятельность школьников *осуществляется вне учебного расписания* образовательного учреждения; 2) *продолжительность занятий* определяется по договоренности со школьниками и составляет в среднем *от 1,5 до 3,5 часа в неделю*; 3) *состав участников* в ней, в отличие от других организационных форм обучения, *переменный* и определяется потребностью школьников в данном виде деятельности; 4) внеурочная деятельность организуется в *рамках образовательной программы школы* (в соответствии с разделом «Внеурочная деятельность») *по специальной программе, разработанной учителем и утвержденной руководителем образовательного учреждения*; 5) внеурочная деятельность школьников, как и дополнительное образование, пред-

назначена для подготовки и защиты индивидуального проекта в процессе и в результате удовлетворения образовательных потребностей учащихся и организации их досуга; 6) главной целью инновационной внеурочной деятельности школьников является, на наш взгляд, формирование познавательного интереса к учебному предмету, а основное ее назначение – это подготовка и защита индивидуального проекта по учебному предмету.

В исключительных случаях предусматривается подготовка и защита *парного, группового или коллективного итогового проекта* по предмету как допуска к государственной итоговой аттестации за курс основной школы. Педагогический опыт внеурочной деятельности школьников показывает, что продуктами такого проекта могут выступать различные *творческие работы* по предмету [6; 8]: например, самостоятельно составленная олимпиадная задача, разработанная школьником дидактическая игра, авторская учебная презентация по какой-нибудь теме, реферативная, учебно-исследовательская или научно-исследовательская работа, видеоролик проблемного эксперимента по учебному предмету.

Внеурочная деятельность может осуществляться непосредственно как в образовательном учреждении, так и по месту проведения экскурсий на химические объекты или по месту проведения конкурсных и других внеурочных мероприятий по химии.

В СВДШ используются самые разнообразные традиционные и инновационные формы ее организации.

К традиционным формам внеурочной деятельности школьников относятся: выпуск стенных газет, изготовление силами учащихся учебно-наглядных пособий, тематические вечера и конференции, КВН, олимпиады, недели, декады или месячники по химии, викторины, лекции [2; 3; 8].

К инновационным формам внеурочной деятельности по учебному предмету мы относим такие ее формы, как образовательные проекты «Оригинальная задача», «Предметная игротека», «Мир химии», «Химическая исследовательская лаборатория», «Что? С чем? Почему?», «Химоня» [8] и др.

Заслуживает особого внимания инновационная внеурочная программа «Химия для любознательных», разработанная (6) и успешно внедренная в Тверском регионе. Опыт СВДШ показывает, что организационно-методическая работа учителя по ее планированию и реализации может быть осуществлена в несколько этапов. Внедрение в педагогическую практику школ города Твери и Тверской области инновационной СВДШ позволило: 1) создать условия для реализации индивидуальных, парных, групповых и коллективных итоговых проектов; 2) повысить уровень подготовки школьников к государственной итоговой аттестации, что отразилось на качестве образовательных результатов; 3) успешно формировать познавательный интерес школьников к химии и другим учебным предметам.

В заключение можно утверждать, что в настоящее время разработана и успешно реализуется инновационная СВДШ, адекватная вызовам времени и направленная на формирование познавательного интереса и достижение (в соответствии с требованиями ФГОС нового поколения) результатов, необходимых для дальнейшего образования, самообразования и жизнедеятельности.

Список литературы

1. Письмо Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 г. № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ».
2. Давыдов, В.Н. Теория и методика интегративно-проектного подхода в процессе внеурочной работы по химии: дис. ... д-ра пед. наук / В.Н. Давыдов. – СПб., 2002. – 318 с.
3. Пак, М.С. Теоретические основы внеурочной работы по химии / М.С. Пак // Дидактика химии: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2004. – С. 191–203.
4. Пак, М.С. Внеурочная работа как форма организации обучения химии / М.С. Пак // Теория и методика обучения химии: учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – С. 246–264.
5. Пак, М.С. и др. Л. Внеурочная работа по химии в современной школе / М.С. Пак [и др.] учеб.-метод. пособие. – СПб.: РГПУ, 2004. – 49 с.
6. Соболев, А.Е., Д.С. Исаев Региональная ассоциация учителей и преподавателей химии: опыт, проблемы, перспективы / А.Е. Соболев, Д.С. Исаев // Химия в школе. – 2016. – № 9. – С. 35.

7. Урок окончен – занятия продолжаютс: Внеклассная работа по химии / под ред. Э.Г. Злотникова. – М.: Просвещение, 1992. – 160 с.
8. Isaev, D., Sobolev A. Educational project «Khimonya» as one of the components of the regional system of extracurricular work in chemistry / D. Isaev, A. Sobolev // 8th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN16 (4–6 July, 2016; Barcelona, Spain): Proceedings, 2016. – P. 2284–2289.

УДК 372.854

РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ В МЕТОДИКЕ ПОДГОТОВКИ К ГИА ПО ХИМИИ

*А. А. Печерий
Москва, ГБОУ «Школа на Яузе»*

Решение расчетных задач и выполнение различных упражнений является важным элементом изучения курса химии, поскольку позволяет лучше усвоить и систематизировать теоретический материал. Без практики решения задач знания учащихся бывают сильно формализованы, поэтому данному элементу обучения следует уделять особое внимание. В то же время важно решать задачи регулярно при изучении всех тем химии.

В результате анализа типовых экзаменационных вариантов ЕГЭ по химии за 2016–2017 гг. и демонстрационного варианта КИМ ЕГЭ по химии 2018г., размещенного на сайте «Федерального института педагогических измерений», к заданиям по решению расчетных задач можно отнести задания № 27–29, 34 и 35. И хотя таких заданий только 5 из 34 (35), их доля в баллах, набранных при сдаче ЕГЭ, составляет более 20%, что существенно повышает их роль при подготовке к сдаче государственной итоговой аттестации.

Решение задач является одним из основных средств реализации личностно-деятельностного подхода в обучении химии. В заданиях ЕГЭ по химии в качестве расчетных задач предлагаются комплексные расчетные задачи с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе», «массовая доля практического выхода продукта реакции», и «вычисление массы продукта реакции по исходному веществу, содержащему определенную массовую долю примесей».

Для успешного решения таких задач предлагается методика подготовки учащихся к их выполнению на уроках химии и в рамках дополнительного образования.

Обычно при изучении химии в 8–9 классах для решения задач рекомендуют составлять пропорции. Это развивает у обучающихся умение анализировать зависимость между величинами. Но подобный способ нагляден и эффективен для простых задач, когда для их решения достаточно составить одну-две пропорции.

Для решения комплексных задач также годится метод пропорций. Однако сначала эти задачи надо расчленить на ряд простых поэтапных задач. Для выделения поэтапной задачи в процессе решения комплексной необходимо сформулировать требование о нахождении неизвестной величины. Последнюю определяют исходя из данных задачи и величин, найденных в результате решения предыдущих поэтапных задач. Так, на каждом этапе находят определенное значение неизвестной величины, а на конечном – искомую величину, указанную в условии комплексной задачи.

В связи с тем, что единых правил расчленения комплексной задачи нет, в каждом случае требуется свой подход. Обычно для комплексной задачи всегда существует несколько вариантов расчленения ее на поэтапные. И по мере усложнения задач резко возрастают трудности, связанные с этим процессом, т.к. вычисления на каждом этапе должны завершиться числовым результатом, который и определит дальнейший ход рассуждений.

Решение комплексной задачи можно свести к трем этапам:

- составлению уравнения химической реакции (если она протекает в случае задач на растворы);
- составлению алгебраического уравнения по условию задачи;
- решению полученного уравнения.

Способ решения химических задач с использованием алгебраических методов вполне соответствует уровню математических знаний, которым обладают учащиеся 9 - 11-х классов.

Массовая доля растворенного вещества в растворе, как и массовая доля практического выхода продукта реакции и вычисления массы продукта реакции по исходному веществу, содержащему определенную массовую долю примесей, представляет собой отношение части (доли) вещества к целому. Составными частями являются: для раствора – растворенное вещество и растворитель (масса раствора представляет собой массу этих двух компонентов), для задач на практический выход – теоретический и практический выход, для задач на примеси – масса чистого и технического образца.

В большинстве задач с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» рассматривается ряд действий над растворами: разбавление, смешение, выпаривание, а также химические реакции в растворах и задачах на практический выход и примеси. При этом атомы химических элементов, из которых состоят исходные объекты (растворы, соединения, смеси и др.), перераспределяются между вновь образовавшимися объектами, но их общая масса остается неизменной. Это общее положение вытекает из закона сохранения массы веществ и служит основой при составлении уравнений в процессе решения рассматриваемых задач.

Перед составлением уравнений учащимся рекомендуется делать схематические зарисовки. На рисунках можно изображать емкости, в которых находятся растворы, вещества, содержащие примеси или теоретический и практический выход. Удобно рисовать две емкости: в одной находятся исходные растворы (вещества, технические образцы), а в другой – после проведенных реакций (операций). На рисунке указывают характеристики растворов (технических образцов и т.д.), чаще всего массу и массовую долю растворенного вещества (массовую долю практического выхода продукта реакции и массу исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей).

Затем составляют уравнения, учитывая, что массы растворенных веществ (практического выхода, технического образца) в ходе операций не изменяются. Массы растворенных веществ (теоретического выхода, чистого образца) представляют в уравнениях в виде произведений величин, например, масс растворов (практического выхода, технического образца) и массовых долей.

Предложенный подход к решению задач позволяет более эффективно подготовить учащихся к выполнению заданий КИМ ЕГЭ и ОГЭ по химии.

УДК 372.854

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ШКОЛА–ВУЗ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ХИМИИ

Е.Г. Похващев¹, Д.Н. Кузнецов²

Воронеж, Лицей «Многоуровневый образовательный комплекс №2»¹

Москва, Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина²

В момент перехода на новые образовательные стандарты в общеобразовательной и высшей школе возникает необходимость целенаправленной и планомерной работы по повышению уровня мотивации к изучению таких фундаментальных, и в тоже время сложных дисциплин, как математика, физика и химия. Изучение данных дисциплин необходимо для получения инженерных специальностей в высших и средних профессиональных учебных заведениях. При переходе на Федеральный государственный стандарт основного общего образования и среднего общего образования (ФГОС ООО и ФГОС СОО) перед обучающимися открывается широкий уровень вариативности общего образования. Таким образом, на базе МБОУ «Лицей «Многоуровневый образовательный комплекс №2» г. Воронежа уже в 8-м классе обучающиеся могут выбрать желаемый уровень изучения предмета «Химия» (70 или 105 часов в год). В старшей школе обучающиеся имеют

возможность выбрать уровень изучения предмета химии (базовый или углубленный), либо вообще отказаться от него, так как он не входит в перечень обязательных предметов. Данный выбор осуществляется родителями в контакте с обучающимися.

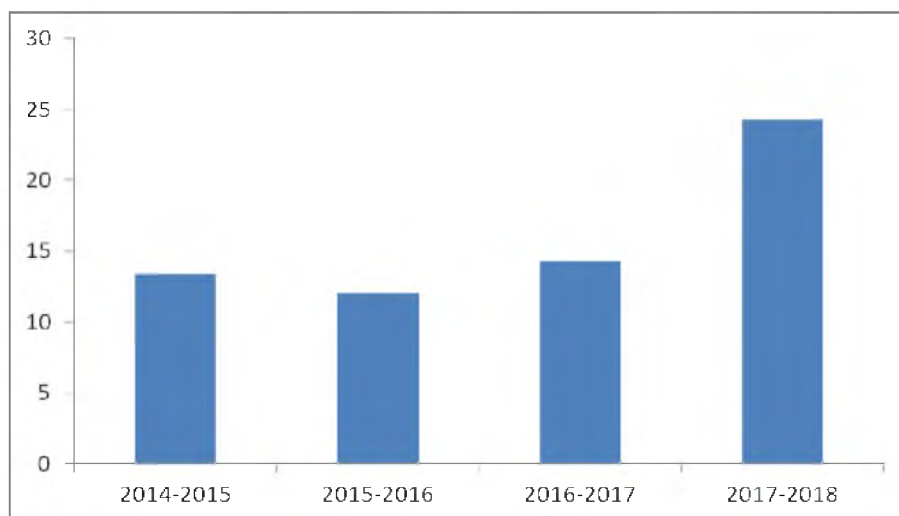


Рис. 1 – Количество десятиклассников, выбирающих профильный (углубленный) уровень изучения химии в МБОУ «Лицей «МОК №2» (в процентах от общего числа десятиклассников).

Как видно из диаграммы, количество учащихся, выбирающих изучение химии в 10–11 классе на профильном (углубленном) уровне, невелико. Следует учитывать, что часть учеников данной выработки «вынуждена» изучать профильную химию, так как она идет в купе с профильной биологией, что необходимо для поступления в медицинские вузы. Доказательством этого является также выбор направлений для выполнения проектных и исследовательских работ.

Из диаграммы видно, что в среднем лишь четверть от обучающихся по химико-биологическому направлению готова рассматривать химию как продолжение своей будущей профессии. Таким образом, видно, что уровень мотивации к изучению химии недостаточно велик.

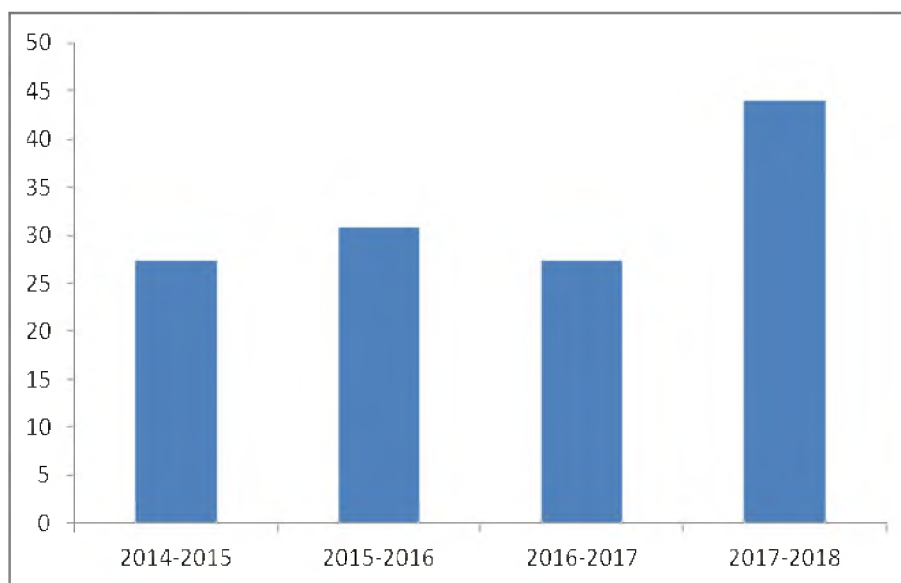


Рис. 2 – Процент учащихся химико-биологического профиля, выбирающих направление «Химия» для выполнения проектных и исследовательских работ.

Одним из вариантов решения данной проблемы является реализация программ сетевого взаимодействия школа–вуз. Основной задачей таких программ является повышение уровня мотивации школьников к изучению химии в средней школе посредством очного или дистанционного общения с преподавателями высших учебных заведений. Такое взаимодействие также может быть полезно учителям химии в разработке демонстрационных химических опытов, основанных на современных достижениях химической науки, а также работ, носящих популяризационный характер.

Высокий уровень затруднений вызывает изучение органической химии в 10-м классе. Данные затруднения вызваны не только сложностями в изучении теоретического материала, но и практически неосуществимым химическим экспериментом по органической химии в рамках школьного кабинета.

Так в 2017–2018 учебном году реализовано дистанционное сетевое взаимодействие МБОУ «Лицей «МОК №2» с кафедрой органической химии ФГБОУ ВО РГУ имени А.Н. Косыгина. В рамках данного формата взаимодействия обучающиеся, изучающие органическую химию на углубленном уровне, смогли получать консультации по интересующим их вопросам у преподавателей кафедры органической химии, а также выполнить научно-исследовательские работы в области химии и технологии косметических средств и биологически активных веществ. В частности, ученицей 10-го класса А. Поповой выполняется научно-исследовательская работа на тему «Применение компьютерного скрининга для оценки биофизических характеристик некоторых косметических ингредиентов».

Расширение сетевого сотрудничества «школа–профильный ВУЗ» дает возможность привлечения преподавателей, аспирантов и студентов старших курсов к руководству проектными и исследовательскими работами в области химии, что, в свою очередь, влечет увеличение интереса к профессиям, связанным с «реальной химией».

УДК 371.385:[54+57]-053.5

НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ И ХИМИИ

И.М. Прищепа, А.Н. Дударев

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Современная среда – мир высоких технологий, научно-технического прогресса, гаджетов – требует от подрастающего поколения прочных научных знаний в разных областях. Поэтому перед нашим обществом остро стоит проблема популяризации достижений отечественной и зарубежной науки.

Формирование и развитие научной компетентности учащихся невозможно без вовлечения их в реальную исследовательскую работу, в ходе которой у них не только происходит накопление знаний, но и формируется научное мышление. Учащийся получает возможность развивать свой интеллект в самостоятельной творческой деятельности, с учетом индивидуальных особенностей и склонностей. В нашем случае исследовательская деятельность формирует устойчивую мотивацию для глубокого познания биологии и химии.

Научное общество учащихся (НОУ) – распространенное явление среди различных учреждений образования, которые активно их пропагандируют.

Цель их создания – поддержка и продвижение талантливых одаренных детей среди учащихся средних школ, гимназий, колледжей, высших учебных заведений. Каждое учреждение образования ставит свои задачи перед НОУ. Но в целом их можно сформулировать следующим образом:

- ✓ формирование интереса к исследовательской и познавательной деятельности среди учащихся;
- ✓ развитие индивидуальных способностей одаренных, склонных к науке и творчеству детей;
- ✓ совершенствование навыков самостоятельной работы в различных областях науки, культуры и искусства;

- ✓ формирование навыков в области опытно-экспериментальной деятельности под руководством педагогов, научных руководителей и других специалистов;
- ✓ пропаганда научных знаний и достижений, повышение уровня качества образования;
- ✓ воспитание творческой личности с высокими нравственными качествами.

Основными структурными подразделениями НОУ Витебской области являются творческие группы учащихся в школах и внешкольных учреждениях. Они могут быть организованы в виде секций, лабораторий, научных кружков, клуба, бюро, мастерской или объединения.

Цель работы – анализ научно-исследовательской деятельности структурного подразделения НОУ Витебской области.

Материал и методы. Исследование проводилось на базе ГУО «Гимназия № 4 г. Витебска» в НОУ «Альтаир». Была изучена документация (годовой план, протоколы заседаний, отчеты НОУ) и оказана методическая помощь при подготовке к конференциям и олимпиадам различного уровня. При планировании работы НОУ учитывались индивидуальные способности и личная заинтересованность каждого участника в занятиях.

Результаты и их обсуждение. Индивидуальная работа подразумевала под собой самостоятельные изыскания учащегося. Обычно это исследование какой-либо малой части основной темы, выбранной на собрании научного общества. Также к данной форме можно отнести составление итогов общего исследования группы (научного общества) для представления работы в виде выступлений на конференциях. Индивидуальная работа заключалась в подготовке и агитационных выступлений среди одноклассников, подготовке материалов для открытых заседаний с целью привлечения новых участников НОУ, подготовке кружковцев к участию в олимпиадах по биологии и химии.

В ГУО «Гимназия № 4 г. Витебска» групповая работа подразумевает под собой деятельность над исследовательскими проектами. При этом учащиеся работают совместно, обмениваются данными, полученными при изучении экспериментов. Взаимодействие осуществлялось при помощи коллективов двух типов: постоянных (создавались на год и более для работы над большими проектами и масштабными проблемами) и временных (создавались на срок менее учебного года для работы над небольшими проектами и решения узких проблем).

Химические знания, сформированные в процессе посещения научного общества учащихся, информационная культура имеют все шансы быть использованными для раскрытия всевозможных проявлений взаимосвязи между химией и жизнью.

Методы и формы обучения, применяемые в НОУ «Альтаир»:

- частично-поискового и исследовательского характера, которые способствуют стимулированию познавательной активности, тренинги, проектно-исследовательские мероприятия, развивающие творческую инициативу; демонстрационные опыты, ученический эксперимент;

- наглядные: показ видеороликов и иллюстраций, наблюдение;

- интерактивные («Аквариум», «Дебаты», «Мозговой штурм», «Микрофон», «Карусель», «Цепочка», учебный диалог, метод проблемных вопросов и задач, деловые игры);

- самостоятельная работа учеников с источниками информации, с широким использованием интернет-ресурсов.

В настоящее время для работы с учащимися применяются: лекции с использованием интерактивной доски с последующими дискуссиями, практикумы, экспериментальные опыты, семинары, занятие с элементами игры, олимпиады, самостоятельная работа.

Прогнозируемые результаты деятельности НОУ «Альтаир»:

- возрастет интерес к естественнонаучным знаниям и самообразованию;
- сформируются начальные навыки исследовательской деятельности;
- учащиеся овладеют правилами обращения с химическими веществами, приборами и оборудованием; научатся использовать различные источники для поиска дополнительной информации, критически ее оценивать;

- произойдет развитие наблюдательности и воображения, целеустремленности, экспериментальных и интеллектуальных умений, творческих способностей обучающихся;

- повысится бережное отношение к своему здоровью и мотивация учащихся в последующем выборе профессии.

В процессе посещения научного общества «Альтаир» учащиеся приобретают навыки и умения:

- определять цели, выявлять объект исследования, регистрировать полученную информацию и проводить ее статистическую обработку;

- проводить наблюдения при изучении свойств и явлений;

- работать в малых группах;

- выдвигать и обосновывать гипотезы;

- описывать конечные результаты наблюдений;

- создавать простые и необходимые приборы;

- обсуждать результаты эксперимента, принимать непосредственное участие в дискуссии, уверенно подавать себя во время выступления, применять различные мультимедийные и электронные средства наглядности при выступлении;

- осуществлять проектную деятельность;

- делать выводы.

Научный руководитель должен быть носителем культуры исследовательской деятельности. Он является экспертом и знатоком, координатором и организатором занятий ученика во время проведения научной работы. Он может предсказать итог труда, определить его значимость и важность, обеспечить ученику доступ к источникам информации, помочь в организации исследования.

Заключение. В педагогической деятельности важно не оставить незамеченными потенциально одаренных детей. Преподавателями ВГУ имени П. М. Машерова организовано научное общество учащихся, основанное на атмосфере интеллектуального поиска и творческих занятий. Имеющаяся в университете база включает современное научное и учебное оборудование, обширное методическое сопровождение, позволяет реализовывать разнообразные формы образовательной деятельности в учебное и внеурочное время.

УДК 372.854

ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В СИСТЕМЕ ДОПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ХИМИИ

О.В. Розновская

Витебск, ГУО «Средняя школа № 4 г. Витебска»

Жизнь современного человека ставит перед образованием новые задачи, направленные на формирование общества самостоятельно мыслящих людей, способных активно действовать, принимать решения, мобильно ориентироваться в потоке информации и компетентно решать проблемы различной сложности на основе полученных знаний. Поэтому одной из важнейших задач образования является формирование целостности образовательного процесса. Это может быть достигнуто на основе реализации метаметодического подхода, возникшего внутри интеграционных подходов в педагогике в противовес усиливающейся предметной дифференциации обучения. Такой подход позволит создать у учащегося целостное представление о научной картине мира через взаимодействие предметных методик с учетом возрастной специфики мировосприятия [1].

Анализ философской, психолого-педагогической, методической литературы, концепции учебного предмета «Химия», образовательного стандарта, учебной программы по химии для учреждений общего среднего образования, содержания учебных пособий по

химии (7–11 классы), опыт работ коллег и собственные наблюдения позволили выявить следующие противоречия между:

- значимостью формирования целостной картины мира у учащихся и разрозненными знаниями у выпускников учреждений общего среднего образования;
- предметной разобщенностью и отсутствием единых методологических подходов по межпредметной интеграции;
- перегруженностью профильных учебных предметов и созданием единых взаимодействующих предметных методик, основанных на методологии метаметодического подхода.

Таким образом, предметная разобщенность становится одной из причин фрагментарности мировоззрения учащихся. Следовательно, самостоятельность учебных предметов, их слабая связь друг с другом порождают серьезные трудности в формировании у учащихся целостной картины мира, препятствуют органичному формированию общей культуры человека.

По окончании 9 класса учащийся должен овладеть совокупностью предметных, метапредметных и личностных компетенций, которые он будет использовать в жизни, независимо от выбранной профессии, а также дающих возможность продолжить изучение химии с целью расширения химических знаний и возможности профессионального самоопределения в областях, связанных с химией. Поэтому необходимо проводить целенаправленную эффективную работу по допрофильной подготовке учащихся [2].

Система допрофильной подготовки учащихся в государственном учреждении образования «Средняя школа № 4 г. Витебска» включает два компонента: первый, теоретический – в основе его лежит метаметодический подход; второй, практический – предполагает проведение «допрофильных» занятий (факультативных занятий, занятий объединений по интересам предметной направленности). Первый компонент призван обеспечить учащихся информацией для осознанного выбора формы продолжения образования и профиля дальнейшего обучения, сформировать у них умения объективно оценивать свои способности к обучению по различным профилям. «Допрофильные» учебные занятия дают возможность учащимся осуществить «пробу сил» в той или иной сфере человеческой деятельности.

Допрофильная подготовка по химии может осуществляться через проведение факультативных занятий курса «Химические врата в мир естествознания» [3], задачами которого являются:

- формирование целостных представлений о химии как одной из фундаментальных естественных наук;
- обобщение и систематизация знаний учащихся об основных химических понятиях, законах и теориях, методах химической науки, изученных ими в курсе химии 7–9 классов;
- интеграция знаний учащихся по химии и биологии; развитие мышления учащихся, формирование умений самостоятельно приобретать знания по химии и комплексно применять их.

Таким образом, в учреждении образования сложилась эффективная система работы по допрофильной подготовке учащихся, которая дает возможность осознанно выбрать дальнейшую траекторию обучения, соответствующую их интересам и возможностям, а также сыграет важную роль в формировании метапредметных компетенций.

Список литературы

1. Розновская, О.В. Метапредметные понятия в курсе химии и биологии: принципы отбора, структура и содержание / О.В. Розновская // *Хімія і біялогія*. – 2016. – С. 19–27.
2. Аршанский, Е.Я. Методическая подготовка учителя химии в системе повышения квалификации к организации профильного обучения / Е.Я. Аршанский // *Современные тенденции в дополнительном образовании взрослых: материалы III Междунар. науч.-метод. конф.*, Минск, 21 окт. 2016 г.: в 2 ч. – Минск: РИВШ, 2016. – Ч. 1. – С. 14–18.
3. Аршанский, Е.Я. Химические врата в мир естествознания / Е.Я. Аршанский, О.В. Розновская // *Хімія: праблемы выкладання*. – 2012. – С. 19–27.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ*В.П. Семенюк**Витебск, ГУО «Средняя школа № 12 г. Витебска»*

Формирование представлений и понятий о веществах и их превращениях в курсе химии, а на основе этого и теоретических обобщений невозможно без конкретного наблюдения за этими веществами и без химического эксперимента. Только во взаимодействии эксперимента и теории в учебно-воспитательном процессе можно достигнуть высокого качества знаний учащихся по химии [1].

Функции химического эксперимента:

1. *Информативная* – позволяет обрести новые знания. Эти знания приобретаются при наблюдении новых явлений, которые происходят в ходе химического эксперимента. Сам процесс эксперимента позволяет закрепить знания лучше.

2. *Эвристическая* – помогает установить факты, делать выводы и установить определенные закономерности.

3. *Критериальная* – заключается в постановке определенных гипотез, которые подтверждаются или нет в ходе эксперимента.

4. *Корректирующая* – позволяет корректировать теоретические знания, которые могут являться неполными или же некорректными.

5. *Исследовательская* – помогает установить новые факты.

6. *Обобщающая* – позволяет формировать свое мнение по отношению к определенным вещам и процессам разного рода.

7. *Мировоззренческая* – позволяет объективно взглянуть на окружающий мир [3].

Формы школьного эксперимента:

1. Демонстрационный.

2. Лабораторные работы.

3. Практические работы.

4. Экспериментальные задачи.

5. Проблемный практикум.

6. Научный эксперимент.

7. Домашний эксперимент.

Требования к школьному эксперименту:

1. Наглядность и выразительность.

2. Доступность для восприятия и убедительность.

3. Безопасность.

4. Целесообразность при включении опытов в определенный этап урока.

5. Доступность объяснения опытов.

6. Возможность повторения эксперимента для корректировки наблюдения и получения достоверных результатов.

7. Эксперимент должен быть экологически безопасным [3].

В зависимости от содержания и хода практического решения экспериментальные задачи можно разделить на отдельные типы и варианты [2].

1. *Получение и свойства веществ.*

Объектом изучения химии являются вещества. Поэтому их получение в чистом виде – одна из основных задач химического эксперимента. В зависимости от способа получения вещества этот тип экспериментальных задач можно подразделить на варианты:

а) получение веществ химическим путем;

б) получение веществ выделением их из смесей.

2. *Приготовление растворов.*

Практическое решение этого типа задач требует от учащихся не только знания теоретического материала о способах выражения состава растворов и умения проведения нужных расчетов, но также определенных навыков работы с реактивами, весами, по-

судой. В зависимости от вида раствора, который необходимо приготовить, данный тип задач имеет множество различных вариантов.

3. Распознавание и идентификация веществ, ионов, функциональных групп, смесей и т.д.

В зависимости от уровня знаний учащиеся должны не только уметь получать определенные вещества, но и распознавать их; доказывать наличие тех или иных ионов в растворе, наличие примесей в веществах, определять функциональные группы или, наоборот, устанавливать их отсутствие.

4. Выполнение определенных химических реакций, наблюдение, описание и объяснение данных химических явлений.

К этому типу экспериментальных задач можно отнести выполнение характерных реакций для данного вещества; доказательство, что данное вещество относится к определенному классу веществ; объяснение внешних признаков химических реакций с точки зрения атомно-молекулярного учения и других законов и теорий химии.

5. Комбинированные задачи.

Экспериментальная задача может содержать несколько заданий, например, необходимо получить данное вещество, идентифицировать его и проделать характерные химические реакции.

Экспериментальные задачи можно решать в виде демонстрационного опыта учителем или учеником, в виде фронтальной формы решения задач всем классом, в качестве экспериментальных контрольных работ или вопросов, как домашнее задание.

Необходимо отметить, что при решении учебных задач любого типа следует выбирать наиболее краткие, оптимальные и безопасные способы их выполнения.

Список литературы

1. Чертков, И.Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов / И.Н. Чертков, П.Н. Жуков. – М.: Просвещение. – 1989. – 190 с.
2. Экспериментальные задачи в обучении химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://strempler.ucoz.ru/publ/ehksperimentalnye_zadachi_v_obuchenii_khimii/1-1-0-12. – Дата доступа: 11.02.2018.
3. Химический эксперимент как метод обучения [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://reshit.ru/ximicheskij-eksperiment-kak-metod-obucheniya>. – Дата обращения: 12.02.2018.

УДК 37.01.09

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ АБИТУРИЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ДОУНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

О.И. Сечко

Минск, Белорусский государственный университет

Умение работать с информацией становится необходимым атрибутом современной личности, направленной на успешное развитие и профессиональный рост. В рамках программы ЮНЕСКО «Информация для всех» «Information for all (IFA)» формирование информационной грамотности (ИГ) в современном обществе является одной из ведущих стратегических задач.

Информационная грамотность формирует основу для непрерывного и продолжающегося процесса обучения. Наиболее полным и точным является определение ИГ, разработанное Международной ассоциацией школьных библиотек (IASL). *Информационная грамотность* – это умение формулировать информационную потребность, запрашивать, искать, отбирать, оценивать и интерпретировать информацию. Она имеет отношение к любым дисциплинам, любой образовательной среде, всем уровням обучения. Следует обратить внимание, что именно интерпретация является наиболее сложным этапом в работе с информацией. Это дает возможность обучаемым формировать содержание и расши-

рять горизонты научных исследований, быть более мотивированным, контролировать процесс своего образования.

Информационно грамотный человек способен:

- определить размер своих информационных потребностей и запросов;
- рационально и эффективно получить доступ к необходимой информации;
- критически оценить уровень полученной информации и найденных ресурсов;
- внедрить отобранную информацию в собственно формируемую информационную базу;
- эффективно использовать информацию в соответствии с поставленными целями [1].

Цели, которые ставят перед собой школьники и абитуриенты, несколько отличаются: иметь достаточный уровень знаний для получения среднего образования или для поступления и обучения в высших учебных учреждениях. Поэтому при подготовке к поступлению в университет преподаватель должен научить не только законспектировать и выучить содержание тем, но и интерпретировать полученную информацию: делать свои выводы, проводить сравнительный анализ, решать поисковые и расчетные задачи, использовать понятийный аппарат других дисциплин, т.е. создать новый информационный продукт. Реализация системности в обучении химии предполагает, что одна и та же проблема (один и тот же тип задач) могут на разных этапах изучения предмета быть представлены в различном виде. В школьном курсе химии – на определенном уровне, когда школьникам предлагается ознакомиться с данной проблематикой иногда в усеченном виде. Занятия в группах факультета доуниверситетского образования позволяют и должны расширить круг изучаемых понятий и повысить уровень сложности задач.

В последнее время абитуриентам предлагается много различной литературы: сборники тестов, задач, решебники, памятки, справочники и другие дидактические материалы. В разной степени они помогают обобщить, закрепить изученный материал, расширить представления о содержании предмета. Часто объем учебных пособий перегружен деталями, уточнениями, информацией, призванной не только обучить, но и заинтересовать, мотивировать к изучению предмета.

Для формирования умения понимать задания в различных формулировках и контекстах необходимо ставить вопросы не только в виде констатации определенного факта и требования его разъяснения, но и в форме подлежащих обсуждению проблем с привлечением учебного материала предыдущих лет изучения, в тесной взаимосвязи понятий. Современные требования к учебным программам, учебникам и элементам учебно-методического комплекса предполагают эффективное и основательное усвоение учебного материала.

Значительное развитие знаний и умений происходит при изучении курса химии на факультете доуниверситетского образования, где абитуриенты не только обобщают и систематизируют знания о наиболее часто употребляемых на практике, но и приобретают умения решения задач повышенного уровня сложности.

Мнемотехника. Например, при начальном изучении реакции гидратации оксидов можно представить в виде считалки: «Вода – гидрос плюс оксид вместе будет гидроксид».

Формирование абстрактного образа, ассоциации, визуализация (создание изображения). Так, фуллерен удобно изобразить в виде футбольного мяча, а хорошо известный образ «лиьего хвоста» – для описания диоксида азота бурого цвета.

Моделирование. Изучение темы «Химическая связь» обязательно сопровождается созданием абитуриентами моделей молекул, кристаллических решеток из подручных материалов (пластилина, пуговиц, теста, спичек и т.п.).

Обращение к понятиям, терминам и опыту деятельности других учебных дисциплин (наук). Например, история открытия фосфора позволяет запомнить уравнение реакции получения белого фосфора в промышленности.

Изложение информации от обратного. Традиционно изучение качественных реакций в органической химии происходит по схеме: вещество + реагент = эффект. Если изменить этот подход на реагент + эффект => вещество (ситуация, более приближенная к реальной), то оказывается, что выводы могут быть не всегда однозначными. В этой связи

удобным способом является составление таблиц «Неорганические реагенты в органической химии», схем «Сферы деятельности – применяемые вещества» и др.

Составление компактных фраз или обобщающих опорных конспектов по изученным темам. Для работы на занятиях предлагаются или готовые разработки опорных конспектов, или они составляются в процессе занятий.

Компактность информации, изложенной в опорном конспекте, ее расположение, использование выделения слов удачно подчеркивают основную содержательную линию темы. Устно повторяется и дополняется содержание учебного материала, а затем слушатели выполняют тестовые задания. Если в тестовых заданиях требуется дополнительная информация, можно воспользоваться учебным пособием. Через 5–6 занятий с применением готовых разработок слушателям предлагается составить собственную таблицу, опорную схему, «шпаргалку», найти основания для мнемонических рифм, провести критический анализ информации и сопоставить их с вариантами, предложенными преподавателем. Данные приемы показали свою эффективность и при подготовке абитуриентов к централизованному тестированию по химии в рамках вечерних курсов факультета доуниверситетского образования БГУ.

Список литературы

1. Сечко, О.И. Использование приемов укрупнения информационных единиц в процессе обучения химии для формирования информационной грамотности абитуриентов / О.И. Сечко, Ж.А. Цобкало // Новое в методике преподавания химических и экологических дисциплин: материалы междунар. науч.-практ. конф. /БрГТУ; редкол. А.А. Волчек [и др.]. – Брест, 2015. – С.167–170.

УДК 374.73

КОНКУРС «ЛЮБИМЫЙ УРОК» КАК СРЕДСТВО ЛИЧНОСТНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ УЧИТЕЛЯ

А.Е. Соболев¹, Д.С. Исаев²

¹Тверь, Тверской государственный технический университет

²Тверь, МОУ «СОШ №43»

Модернизация системы образования способствует активизации деятельности учителя. Чтобы соответствовать требованиям ФГОС, педагог должен обладать высокой профессиональной квалификацией, т.е. способностью «выполнять профессионально-педагогические функции в соответствии с принятыми в социуме на настоящий момент нормами и стандартами» [1]. В связи с этим резко возрастают роль и значимость различных форм профессионального общения работников образования, например, в рамках общественных объединений педагогов [4, 5].

Одной из форм профессионального развития учителей, получивших признание в педагогическом сообществе, являются разнообразные конкурсы профессионального мастерства, в частности, Всероссийский конкурс «Учитель года» [2]. Показано [3], что эффективному развитию творческого потенциала педагогов в процессе подготовки и проведения профессиональных конкурсов способствует включение в конкурсную программу творческих заданий по прогнозированию нестандартных педагогических ситуаций, методов формирования психологической устойчивости, актерского мастерства, имиджа педагога и актуализации креативности.

Вместе с тем по-прежнему остается актуальным проведение таких творческих состязаний педагогов, в которых большое внимание уделяется совершенствованию научно-методического обеспечения образовательной деятельности, а приоритетом остается именно профессиональная деятельность учителя.

В 2017/2018 учебном году в Тверской области впервые был организован Открытый заочный конкурс профессионального мастерства педагогов «Любимый урок». Его целями являлись:

- повышение качества образования и профессионального мастерства педагогов;

- совершенствование научно-методического обеспечения образовательной деятельности в общеобразовательных организациях;
- выявление и распространение передового педагогического опыта;
- внедрение и распространение современных образовательных технологий;
- поддержка творчески работающих педагогов;
- издание сборника сценариев уроков (лучших авторских разработок).

Учредителями и организаторами конкурса стали Собрание Ассоциаций педагогических работников Тверской области, Тверское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Всероссийское педагогическое собрание» и Тверской областной институт усовершенствования учителей. Координатором проекта выступило Тверское региональное отделение Межрегиональной общественной организации «Ассоциация учителей и преподавателей химии России».

Оперативная информация об условиях участия в конкурсе, его ходе и результатах доступна на официальном сайте Ассоциации учителей и преподавателей химии Тверской области: <http://chem-teacher.ru>.

Для участия в конкурсе педагогу необходимо было разработать технологическую карту урока (табл. 1–3) и провести его самоанализ по предложенному плану:

1. УМК (при наличии). Место урока в теме.
2. Основная педагогическая идея урока.
3. Основная методическая идея учебного занятия.
4. Классификация урока (по дидактической цели, способу организации, характеру содержания).
5. Структура урока (вводная часть, основная часть, заключительная часть).
6. Что служит опорой урока (ключевые понятия, термины и т.п.) и что совершенствуется в ходе занятия?
7. Особенности урока (обучающие, развивающие и воспитательные возможности).
8. Основные методы, приемы, техники, подходы, формы работы на учебном занятии.
9. Формирование предметных, метапредметных и личностных умений.
10. Рефлексия на уроке (способы организации, результаты).

Таблица 1 – Технологическая карта урока «...» (УМК ...)

Учитель		Учебный предмет	
Класс		Тип урока	
Цель урока:	Задачи урока:		
	образовательная		
	воспитательная		
	развивающая		
Технологии		Межпредметные связи	
Опорные понятия, термины:		Новые понятия, термины:	
Планируемый результат			
Предметный:			
Личностный:			
Метапредметный:			
Организация пространства			
Ресурсы (основные, дополнительные):			

Таблица 2

Организация деятельности на уроке		
Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся (в т.ч. задания, выполнение которых приведет к достижению запланированных результатов)
Организационный момент		
...		
...		

Рефлексия		
Домашнее задание		

Таблица 3

Организация деятельности на уроке				
Этапы урока	Оформление доски, наглядность	Методы, приемы, техники	Формы работы	Формируемые умения (результаты взаимодействия, сотрудничества)
Организационный момент				
...				
...				
Рефлексия				
Домашнее задание				

Для экспертизы конкурсных материалов было создано жюри, состав которого формировался из тех членов Ассоциаций педагогических работников Тверской области, которые имеют большой опыт практической и научной работы в системе образования, а также владеют навыками экспертизы профессиональных педагогических состязаний. Для оценки каждой конкурсной работы назначалось не менее пяти независимых экспертов.

Важнейшим условием экспертизы представленных материалов являлась необходимость обеспечения объективности оценки работ и конфиденциальности. В связи с этим проверка присланных материалов осуществлялась в обезличенном виде, в формате, исключающем возможность установления авторства. Для проведения экспертной оценки работы участников подвергались шифрованию и проверке через систему «АНТИПЛАГИАТ» (табл. 4). В случае выявления степени уникальности текста менее 40% работу с участия в конкурсе снимали.

Победители конкурса определялись по рейтингу, выстроенному на основании экспертных оценок. Участники конкурса, не занявшие призовых мест, получали сертификат участника, а победители и призеры конкурса – дипломы. Победителям конкурса из г. Твери и Тверской области Оргкомитетом было рекомендовано участие в региональном этапе Всероссийского конкурса профессионального мастерства «Учитель года» без прохождения районного и муниципального этапов – как представителям соответствующих региональных Ассоциаций учителей-предметников.

Таблица 4 – Лист экспертной оценки (максимум – 100 баллов)

№	Критерии экспертизы №1–16: от 0 до 5 баллов. Критерий экспертизы №17: от 0 до 20 баллов – по 2 балла за каждую из десяти позиций плана самоанализа урока (см. выше)	Оценка
1.	Проверка системой «АНТИПЛАГИАТ»; % авторского текста: от 40 до 59% – 1 балл; от 60 до 69% – 2 балла; от 70 до 79% – 3 балла; от 80 до 89% – 4 балла; от 90 до 100% – 5 баллов	
2.	Информационная и языковая грамотность, в т.ч. использование разных типов и видов источников знаний (например, применение цифровых образовательных ресурсов, выход в Интернет)	
3.	Результативность (достижение предметных, метапредметных и личностных результатов, вовлечение учащихся в исследовательскую деятельность, системная отработка универсальных учебных действий)	
4.	Методическое мастерство и творчество, в т.ч. использование современных образовательных технологий; четкое описание и оригинальность педагогических методов, приемов и техник	
5.	Мотивирование к обучению	
6.	Рефлексивность и оценивание	

7.	Организационная культура, в т.ч. обеспечение обратной связи	
8.	Наличие ценностных ориентиров	
9.	Метапредметный и междисциплинарный подходы	
10.	Создание условий для активной деятельности, поддержка самостоятельности и творчества обучающихся	
11.	Использование системно-деятельностного подхода в обучении	
12.	Коллективная (совместная) творческая деятельность с ориентацией на сотрудничество, взаимопомощь, взаимоподдержку	
13.	Учет особенностей класса и индивидуальных особенностей воспитанников	
14.	Соответствие структуры урока заявленной педагогической технологии	
15.	Соблюдение правил техники безопасности, здоровьесберегающие технологии	
16.	Соответствие урока заявленным целям и задачам, требованиям ФГОС	
17.	Анализ урока	
ВЫВОД (может ли быть опубликован сценарий урока в сборнике)		да/нет

По итогам конкурса координатор проекта готовит к изданию сборник сценариев уроков, получивших положительное экспертное заключение.

Остановимся подробнее на статистике конкурса. В 2017 году было получено 355 учебно-методических разработок от 360 учителей, в том числе 266 работ из Российской Федерации, 73 работы из Республики Беларусь и 16 работ из Приднестровской Молдавской Республики. Можно сказать, что конкурс вышел за пределы Тверской области, перешагнул границы России и стал международным!

Российскую Федерацию представляли педагоги из 15 регионов: Костромской области, Красноярского края, Республики Крым, Омской, Орловской, Псковской, Свердловской областей, Республики Северная Осетия – Алания, Тамбовской области, Республики Татарстан, Тверской (111 работ) и Томской областей, Хабаровского края, Чеченской Республики и Ямало-Ненецкого автономного округа.

Среди участников были как молодые специалисты, так и учителя с большим опытом работы: два народных учителя РФ; два заслуженных учителя РФ; восемь почетных работников образования; семь победителей Приоритетного национального проекта «Образование»; шесть отличников народного образования (просвещения); семь победителей регионального этапа «Учитель года»; кавалер ордена «Знак Почета»; три кандидата наук.

На конкурс поступили работы по следующим предметам: английский язык – 45 работ; биология – 12; география – 12; изобразительное искусство – 5; информатика – 11; история и обществознание – 26; литература и русский язык – 50; математика – 30; музыка – 7; начальная школа – 105; немецкий и французский языки – 6; технология – 6; физика – 10; физкультура – 9; химия – 12; бинарные (интегрированные) уроки – 9 работ.

По итогам оценки работы в каждой секции определены победители и призеры конкурса. Приятно отметить, что в качестве члена жюри секции «Химия» в экспертизе работ приняла участие народный учитель Российской Федерации Е.В. Нечитайлова, которая по просьбе председателя Ассоциации учителей и преподавателей химии России, главного редактора журнала «Химия в школе» Л.С. Левиной выявила те методические разработки (сценарии уроков), которые могут быть рекомендованы к публикации на страницах научно-методического журнала «Химия в школе».

Результаты проведенного педагогического эксперимента, а также анкетирования учителей и членов жюри свидетельствуют о высокой эффективности конкурса «Любимый урок». По общему мнению, участие в нем способствовало не только совершенствованию профессиональных компетенций конкурсантов и экспертов, но и развитию их личностных качеств.

Список литературы

1. Никитин, Э.М. Теоретические и организационно-педагогические основы формирования и развития федеральной системы дополнительного педагогического образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Э.М. Никитин. – М., 1999. – 47 с.
2. Пахомова, Е.М. Конкурс профессионального мастерства как средство повышения квалификации учителя: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е.М. Пахомова. – М., 2003. – 24 с.
3. Привалова, Г.Ф. Конкурс профессионального мастерства как средство развития творческого потенциала педагога: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2008. – 22 с.
4. Соболев, А.Е. Региональная ассоциация учителей и преподавателей химии: опыт, проблемы, перспективы / А.Е. Соболев, Д.С. Исаев // Химия в школе. – 2016. – № 9. – С. 33–37.
5. Sobolev, A. The establishment and the implementation of the system for management of professional growth of educational specialists within the framework of the Association of chemistry teachers / A. Sobolev, D. Isaev // 8th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN16 (4–6 July, 2016; Barcelona, Spain): Proceedings, 2016. – P. 3361–3369.

УДК 371.388–057.87:54:001.891.53

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ШКОЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ НОВЫХ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ

Н.А. Степанова

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

В настоящее время учебный предмет «Химия» изучается по новым программам. Перед их авторами стояла задача обеспечить качественное обучение при требовании минимизации объема учебного материала, доступности его освоения на разных ступенях и уровнях изучения химии. Такая оптимизация привела и к сокращению учебного химического эксперимента. Актуальным является анализ соответствия указанного в учебной программе химического эксперимента перечню реактивов и оборудования, необходимых для организации образовательного процесса в учреждениях общего среднего образования, и важнейшим задачам обучения химии.

Анализ программного эксперимента показывает, что большинство опытов безопасно и соответствует установленному перечню реактивов и оборудования для школьного химического кабинета.

Недостаточно решается такая задача, как *развитие умения* проводить химический эксперимент. Учащиеся получают опыт практической деятельности, преимущественно в таких операциях как, приливание жидких и насыпание твердых веществ в пробирки, а также получение газов в простейших приборах. На наш взгляд, необходимо разрабатывать эксперимент с полным циклом: получение вещества, выделение его из раствора, отделение от реакционной массы, сушка, определение выхода продукта химической реакции. Например, при изучении реакции нейтрализации можно получить хлорид натрия взаимодействием гидроксида натрия с соляной кислотой, выделить упариванием его из раствора, отфильтровать, высушить между листочками фильтровальной бумаги и взвесить.

Следует отметить, что большой развивающий потенциал обеспечивает повторяемость отдельных химических опытов, указанных в учебной программе. Приведем несколько примеров. Эксперимент «Взаимодействие кислот с металлами» в 7-м классе, в 8-м классе, и, что удивительно, такой же опыт указан и для повышенного уровня в 11 классе. Повторяются опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы запланированы в 7-м и 11-м классах базового и 11-м классе повышенного уровня. Повторяются опыты и в органической химии.

В пояснительной записке к программе 7-го класса отмечается такой вид учебно-познавательной деятельности учащихся, как «наблюдение и выполнение учебного эксперимента, *иллюстрирующего* химические процессы и закономерности их возникновения и протекания», т.е. предлагается использовать эксперимент вслед за теорией, как ее иллюстрацию. На наш взгляд, следовало каким-то образом в формулировке эксперимента указывать дидактическую цель. Если впервые эксперимент может быть иллюстративным, то на последующих этапах обучения он должен использоваться либо для практиче-

ского применения, либо для проблемного и поискового метода. Таким образом, ориентиром для учителей, указывающим на первичность экспериментальной деятельности в познании мира, могут быть такие слова в формулировках, как «исследование», «изучение», «доказательство» и пр., которых в программе недостаточно. Например, если реакции обмена в 8 классе продемонстрированы, то в 11 классе можно было бы сформулировать лабораторный опыт как «определение pH растворов для решения экологических и практических задач». Тогда учитель мог бы организовать определение кислотно-основного характера водопроводной, дождевой воды, снега, отходов школьного эксперимента, пищевых продуктов на основе готовых и даже самодельных индикаторов.

Теперь обратим внимание на материальное обеспечение учебного химического эксперимента. Согласно установленному перечню в учреждения общего среднего образования должны поступать реактивы 124 наименований, среди них 84 неорганических вещества, 21 органическое, 3 индикатора, 9 удобрений и 5 веществ типа «вазелин». Этот перечень необходимо пересмотреть очень тщательно с точки зрения необходимости и безопасности реактивов. Например, так ли уж необходимы литий и нитраты. В программе есть демонстрация нитратов, но она ничего не дает в смысле обучения, а эксперимента по разложению нитратов в настоящее время в программе нет. Кроме того нужна «ревизия» перечня реактивов с точки зрения безопасности. Например, в перечне значатся такие реактивы, как бария гидроксид, алюминий в виде порошка, бром в ампуле. Без них можно обойтись либо получить самым безопасным путем. Так, вместо брома можно использовать йод или получать бромную воду непосредственно перед экспериментом из менее опасных веществ. Для этого достаточно поместить в **пенициллиновую** бутылочку на кончике шпателя перманганат калия, добавить 5–6 капель кислоты, набрать в шприц газ хлор и пропустить его в раствор с бромидом калия. Реакционный сосуд поместить в раствор сульфата натрия для обезвреживания. Этого достаточно для проведения опытов с ненасыщенными жирами или с ацетиленом.

В перечне отсутствует пероксид водорода, который должен использоваться в опытах по получению кислорода и демонстрации действия катализатора. Не используются, кроме демонстрации растворимости, изоамиловый (токсичнее этилового в 10 раз) и изобутиловый спирты, которые к тому же и пожароопасны.

Необходимо пересмотреть и количество реактивов на класс и на год. Пример: сульфат калия в кабинет химии должен поступать в количестве 0,1 кг (100 г) в расчете на один год на 25 человек. Из него можно приготовить 1000 см³ 10%-го раствора, обычно достаточно 5%-ного, тогда можно приготовить 2000 см³ раствора. Даже если для решения экспериментальных задач на распознавание веществ на практических работах требуется 5 см³ на 13 пар, получается 65 см³, чего хватает на 15 таких задач (не забудем, что это в одном классе). Если три класса, то уже должно поступать 0,3 кг, а если учесть, что сульфаты изучаются в 7, 8 и 11 классах, то и того больше. Возникает вопрос: как хранить такие количества веществ и какова стоимость этого.

Анализ приборов в типовом перечне показывает, что некоторые приборы просто не нужны, так как опытов с ними нет в программе. К ним относятся приборы для окисления спирта над медным катализатором, для демонстрации состава воздуха, движения ионов. С другой стороны, значащиеся в перечне pH-метр и набор для экологического мониторинга вряд ли школы имеют.

Посуды в перечне для демонстрационных опытов достаточно. Однако не понятна ситуация с посудой для осуществления ученического эксперимента, потому что ее количество на кабинет просто не указано. Под порядковыми номерами в перечне просто указаны штатив лабораторный, пробирки 14, 16, 19 мл и др. Таким образом, надо еще раз пересмотреть этот перечень в смысле необходимости наличия и количества каждого реактива, с точки зрения учебных целей и безопасности применения на уроке, организации его хранения, соответствия с программным экспериментом. Все это оптимизирует и финансовые расходы.

На наш взгляд, целесообразно организовать выпуск комплектов тестовых систем различных тест-форм: реактивных бумаг, палочек, шариков. Даже учащиеся в рамках кружковых занятий показывают, что обычная фильтровальная бумага хорошо адсорби-

рует и десорбирует многие соли. Например, на реактивной бумаге можно провести капельный анализ или, опустив ее в воду, получить соответствующий раствор.

Для того чтобы учителя увереннее себя чувствовали, можно было бы снабдить весь программный эксперимент юридически утвержденной стандартной методикой (типа школьного ГОСТа). Например, в программе написано: «Демонстрация получения и собирания водорода». Учитель может получать водород действием на цинк соляной или серной кислотой, или действием щелочи на алюминий. Можно получать в аппарате Киппа, или аппарате Кирюшкина, или в пробирке с газоотводной трубкой. А зачем собирать? Что это дает ученикам? Может быть, следовало бы наполнить им мыльные пузыри или взорвать совершенно безопасно на ладонке мыльные пузыри, наполненные водородом и кислородом?

Мысли, высказанные в этой статье, отнюдь не бесспорны, однако поставленные вопросы требуют внимания и широкого обсуждения.

УДК 371.315.6:373.5.016-057.87:54

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ КУРСЕ ХИМИИ: ИНТЕГРАТИВНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД

А.М. Стихова

*Новороссийск, Государственный морской университет
имени адмирала Ф.Ф. Ушакова*

Содержание пропедевтического курса химии для семиклассников включает первоначальные химические понятия в сочетании с представлениями о классах неорганических соединений и рассматривается на уровне атомно-молекулярного учения. Ведущим видом деятельности в пропедевтическом курсе химии является самостоятельная работа. Поэтому при отборе и структурировании содержания начального курса химии особое внимание уделяется возможности его использования в самостоятельной работе.

Самостоятельная работа проводится при любых формах учебных занятий в пропедевтическом курсе химии, однако ведущая роль ей отводится при выполнении химического эксперимента. Структурной единицей самостоятельной работы является деятельность ученика, которая опирается на специально разработанное учебное задание. Такая деятельность очень разнообразна и изменение ее характера связано с постепенным усилением в сторону индивидуализации; увеличением продолжительности выполнения каждого вида деятельности, повышением творческого характера самостоятельной работы.

Специфика химического содержания и возрастные особенности учащихся обуславливают применение соответствующих средств обучения. Для повышения эффективности усвоения содержания курса разработана система дидактических средств, представленных в виде алгоритмов, инструкций, описания деятельности и др. Визуализация средств обучения является важнейшим условием повышения доступности химических знаний.

Наглядные дидактические материалы выполняют следующие функции: служат источником передачи информации, инструментом к ее усвоению, закреплению и контролю; средством активизации самостоятельной деятельности, индивидуализации процесса обучения. Основные принципы создания наглядных дидактических материалов, используемых в пропедевтическом курсе химии:

- многофункциональность;
- усиление выразительности посредством использования цвета;
- повышение информационной емкости за счет замены текста рисунком;
- детализация алгоритмических предписаний;
- конкретизация абстрактных понятий посредством графики, рисунка, моделирования;
- последовательное усложнение содержательной части заданий;
- формулирование заданий с ориентиром на самостоятельную деятельность;

- сочетание системности и уровневой дифференциации в содержании индивидуальных учебных задач.

К наглядным дидактическим материалам относятся тесты, информационные листки, дополнительные печатные тексты, карточки-инструкции к лабораторным опытам, задания для проверочных работ и др.

Важной особенностью системы химических понятий пропедевтического курса является то, что они формируются в сопоставлении друг с другом. Сталкивание близких по роду понятий позволяет более четко выделять существенные признаки каждого из них. Все это непосредственно влияет на содержание и методику организации самостоятельной работы. В задания для самостоятельной работы включаются такие вопросы, которые предполагают осуществление логических операций сравнения, группировки, выбора объекта из совокупности сходных и противоположных объектов и др. В процессе специально организованного тренинга мышления происходит развитие мыслительных операций, так необходимых для усвоения не только начального, но и последующих химических курсов.

Занятия в пропедевтическом курсе химии построены таким образом, что освоение каждого нового вида самостоятельной работы подготавливается предшествующими, причем каждый последующий вид работы выполняется при более высокой степени активности и самостоятельности учащихся. Формулирование всех без исключения заданий для самостоятельной работы характеризует их деятельностный характер, как бы указывает направление деятельности. Наиболее эффективный вид самостоятельной работы учащихся – домашнее экспериментирование, его результаты оформляются в рисунке.

Повышение эффективности самостоятельной работы учащихся связано с наличием наряду с внешней и внутренней обратной связи. Речь идет о формировании элементов самоконтроля и самооценки. Учащиеся на практике овладевают навыками и умениями самостоятельной работы, в том числе экспериментальной. Регулирование собственной деятельности происходит посредством сигнальных карточек разного цвета: зеленой (выполняю самостоятельно), желтой (появились вопросы к учителю) и красной (требуется постоянная помощь со стороны учителя).

Пропедевтический курс химии разработан на основе методологии деятельностного и интегративно-дифференцированного подходов, с учетом возвратных и психологических особенностей учащихся. Практическая реализация заложенных в нем дидактических принципов способствует значительному повышению активности и самостоятельности учащихся; развивает их творческие возможности, формирует устойчивый интерес к предмету химия, и, как следствие, к процессу обучения в целом.

УДК 54:371.3:[304.4:008«71»]

ЛЕНТА ВРЕМЕНИ КАК СРЕДСТВО ИЛЛЮСТРАЦИИ КУЛЬТУРЫ ЭПОХИ НАУЧНОГО ОТКРЫТИЯ

Ю.С. Сусед-Виличинская, Е.Я. Аршанский

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Идея гуманитаризации обучения химии предполагает раскрытие роли химии как важного компонента общей культуры человека и реализуется через интеграцию учебного материала по химии с содержанием гуманитарных учебных предметов (история, литература, изобразительное искусство, музыка). Все это не просто усиливает воздействие на эмоциональную сферу и пробуждает интерес к химической науке, а способствует расширению эрудиции и кругозора учащихся [1].

Важнейшим средством, раскрывающим особенности культуры эпохи научного открытия, является лента времени. Именно она позволяет сделать своеобразный срез культурных событий определенного периода времени.

«Лента времени» (англ. *timeline*) – это временная шкала, на которую в хронологической последовательности наносятся события. Чаще всего лента времени представляет

собой горизонтальную линию с разметкой по годам (или периодам) с указанием, что происходило в то или иное время [3].

При изучении периодического закона важно раскрыть не только значимость открытия Д. И. Менделеева для химической науки и основные страницы его биографии, но и показать культуру той эпохи, людей окружавших великого ученого. Его дом часто посещали ученые (А. Н. Бекетов, Н.А. Меншуткин, Н.П. Вагнер, Ф.Ф. Петрушевский и др.); художники (И. Н. Крамской, А.И. Куинджи, И. Репин, И. И. Шишкин, Н. А. Ярошенко и др.), писатели и поэты (Ф.Н. Глинка, М.П. Погодин, Е.А. Баратынский и др.). Часто навещал Д.И. Менделеева известный музыкальный критик В. В. Стасов. Именно эти люди были постоянными посетителями знаменитых «менделеевских сред». Материалы об этих людях, их вкладе в науку и культуру могут послужить основой для создания лент времен. Приведем примеры собранного нами банка материалов по теме «Эпоха Д.И. Менделеева».

Проза и поэзия эпохи Д.И. Менделеева представлена двумя направлениями – реализмом и модернизмом.

Реализм предполагает отражение действительности такой, какая она есть. В литературных произведениях присутствуют вымышленные герои, которые могли бы существовать на самом деле. При этом раскрывается образ типичного героя в типичных обстоятельствах. Например, образ Андрея Болконского в романе «Война и мир» Л. Н. Толстого.

Модернизм основан на построении сюжетной линии, согласно которой герой существует в вымышленном мире. Причиной этого является то, что герой разочаровывается в социальном устройстве общества, своей жизни, ему свойственны упаднические настроения (декаданс); уход в религию, оккультизм и философию. Основными направлениями модернизма являются символизм (ранний А. А. Блок, А. Белый), футуризм (В. В. Маяковский, В. В. Хлебников) и акмеизм (Н. С. Гумилев, А. А. Ахматова).

Изобразительное искусство эпохи Д.И. Менделеева связано с товариществом передвижных художественных выставок. Оно включало целую плеяду талантливых и неординарных художников, у каждого из которых был свой непохожий на остальных творческий путь. Передвижники искали собственные методы, сюжеты, образы, пробовали себя во многих жанрах, работали в разных стилевых направлениях. Реализм в их творчестве обеспечивал возможность показать жизнь такой, какой она была на самом деле. В сюжетных картинах и пейзажах создавалось ощущение присутствия зрителя, который как будто являлся непосредственным свидетелем происходящего.

Выставки художников-передвижников организовывались по всей стране. Целью творчества передвижников было служение людям. С их полотен перед взорами современников предстала та сторона жизни общества, которую не принято было изображать на картинах. Передвижники говорили о необходимости социальных перемен, изображали трагедию человеческих судеб. Они постоянно искали новые типы и характеры. С этим связано появление социального портрета, героями которого были крестьяне, интеллигенция, борцы за свободу народа. Бытовой жанр стал инструментом, с помощью которого передвижники пытались изменить жизнь простых людей. Позже стали появляться эпические полотна, на которых изображались многофигурные сцены. Самыми выдающимися живописцами бытового жанра стали И. Е. Репин, В. Е. Маковский, Н. А. Ярошенко. Также в творчестве передвижников была представлена религиозная и сказочная тематика. Необычайной красотой поражают море И.К. Айвазовского, лес И. И. Шишкина, пейзажи А. И. Куинджи. Последнего называли мастером света – так удачно у Куинджи получалось сделать волшебной обычную и хорошо знакомую родную природу. Его картины легки, наполнены светом, яркостью красок и четкостью линий.

Музыка эпохи Д.И. Менделеева – это великолепные симфонии и романсы, ставшие великими оперы и балеты [2].

Опера – музыкально-драматический спектакль, предполагающий синтез слова, сценического действия музыки и изобразительного искусства. Музыка в опере является ведущим носителем драматического действия. Литературная основа оперы – либретто. Оно представляет собой оригинальный сюжет или базируется на литературном произведении. Исполнителями оперы являются оперные певцы в сопровождении симфонического

оркестра. Широко известны оперы «Иван Сусанин» и «Руслан и Людмила» М. И. Глинки, опера «Князь Игорь» А. П. Бородина. Любимым произведением Д. И. Менделеева была опера Л. ван Бетховена «Леонора».

Балет – это музыкально-хореографический спектакль, органически сочетающий танец, драматическое действие, музыку и изобразительное искусство. Литературной основой балета, как и оперы, является либретто. В большинстве случаев оно базируется на литературном произведении. Постановка балета основана на классической хореографии и осуществляется балетмейстером. Вершина балетного искусства – «Лебединое озеро» П. И. Чайковского.

Симфония – музыкальное произведение для симфонического оркестра, как правило, состоящее из 4-х частей, написанных в сонатной циклической форме. Основными разделами такой формы являются вступление, изложение главной и побочной тем, их развитие, обновленное повторение и завершение. Симфонический оркестр состоит из определенных групп музыкальных инструментов, возглавляемых концертмейстером оркестра. Общее руководство коллективом осуществляет дирижер. Ярким примером симфонии того времени является «Богатырская симфония» А. П. Бородина.

Романс – небольшое музыкальное произведение для голоса с инструментальным сопровождением, написанное на стихи лирического содержания. В романсе музыкальная и поэтическая составляющая имеют равную значимость. Исполнители, как правило, – вокалисты с классическим образованием. Наиболее известным романсом эпохи Д. И. Менделеева по праву является «Спящая княжна» А. П. Бородина.

Предложенные материалы могут составить основу ленты времени, представленной как на бумажном носителе, так и в виде электронного ресурса. Для создания лент времени имеются разнообразные онлайн сервисы, среди которых наиболее удобны TimeRime.com, Timetoast.com и др.

Таким образом, использование в образовательном процессе лент времени сделает обучение химии более познавательным, интересным и увлекательным.

Список литературы

1. Аршанский, Е.Я. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля / Е.Я. Аршанский. – М.: Вентана-Граф, 2002. – 176 с.
2. Аршанский, Е.Я. Интеграция химии и музыки как средство организации обучения химии в классах музыкального направления / Е.Я. Аршанский, Ю.С. Сусед-Виличинская // Педагогическая наука и образование. – № 3. – 2015. – С.50–58.
3. Лента времени [Электронный ресурс] / Adu.by. – Режим доступа: <http://e-asveta.adu.by/index.php/distancionni-vseobuch/obuchenie-online/sredstva-vizualizatsii-informatsii/96-timelines>. – Дата доступа 01.02.2018.

УДК 54:092

МЕТОД ПРЕПОДАВАНИЯ Я НАШЕЛ НЕЕСТЕСТВЕННЫМ

С. В. Телешов¹, Е. В. Телешова¹, Т. А. Мирюгина²

¹С.-Петербург, ГБОУ школа № 189 «Шанс»,

²Тобольск, ТПИ имени Д. И. Менделеева, филиал Тюменского государственного университета

В начале 1918 г., ровно сто лет назад, методисты-естественники испытывали необыкновенный подъем. Для этого были разны две причины: химия вошла на равных правах в учебный план массовой школы как самостоятельный и независимый предмет; заканчивался и период «меловой» химии, «меловой» физики, «меловой» биологии. Можно было приступить к реализации планов, намеченных на 1-м Всероссийском съезде преподавателей физики, химии и космографии [5], прерванных мировой войной.

Однако уже на I Всероссийском съезде педагогов-естественников [3], проходившем в Петрограде в 1921 г., Вадим Никандрович Верховский с грустью констатировал, что, хотя «химия имеется в учебной таблице трудовой школы, но фактически во многих школах пока еще не преподается, а если и преподается, то, в громадном большинстве случаев,

почти без опытов и практических занятий, за неимением лабораторий, оборудования и средств...», «всякие разговоры о методах преподавания по отношению к химии лишены значения, пока нет возможности широко пользоваться главным методом – методом эксперимента», «вопрос о программах в настоящее время не представляет интереса. Самая лучшая программа не даст никаких результатов без возможности положить в основу преподавания эксперимент...» [3, с. 324].

А ведь как все начиналось: уже в 1900-х гг. в Тенишевском коммерческом училище собрались лучшие педагоги-естественники страны. Это П. А. Знаменский, В. В. Половцов, А. П. Пинкевич, К. П. Ягодовский, С. И. Созонов (именно он привлек сюда В. Н. Верховского). Здесь были созданы первоклассные лаборатории, в которых ученики выполняли многочисленные практические работы (рис. 1). В коммерческом училище в Лесном в 1910-е гг. работал Б. Е. Райков (рис. 2). Проведение практических работ в России в начале XX века возникло не на пустом месте. В кадетских корпусах был получен первый такой опыт, еще в 1868 г. [6], а вторая половина XIX в. вообще была весьма плодотворна в этом направлении.

Как медленно все же шли преобразования. Не случайно это отмечал попечитель Одесского округа, знаменитый педагог и не менее знаменитый хирург, заслуженный профессор Н.И. Пирогов в 1857 г.: «По части учебной, метод преподавания естественной истории я нашел *неестественным* (курсив. – Н.П.). Учитель не обращал никакого внимания на развитие наглядности и наблюдательности в детях, – что именно и составляет главную цель учения этим наукам в средних учебных заведениях...» [12, с. 15–16].

Спустя 50 лет другой Циркуляр указывает, что «без правильной организации практических занятий изучение химии рискует обратиться в малополезную книжную рутину... Необходимо немедленно организовать практические занятия...» [13, с. 212].



Рис. 1 – С. И. Созонов во время практической работы, 1908 г.

Вот какие методические рекомендации по проведению опытов формулировал учитель Н.В. Ельчанинов в 1912 г.: 1. Прodelать опыты до урока. 2. Демонстрационный стол не загромождать. 3. Опыт должен быть виден отовсюду. 4. Прибор составляется на глазах

учащихся. 5. Опыт не делается молча: надо давать пояснения, спрашивать. 6. Объяснять опыт с помощью детей, после вывода просить их описать проделанный опыт [2, с. VI–VII].

Методист А.П. Пинкевич считал, что практические занятия должны быть: 1. Систематичны и продуманы. 2. Все оборудование следует приготовить на местах до урока. 3. Количество учащихся во время практического занятия 15–20 человек (особенно для начинающего учителя). Темы работ формулируются точно и ясно; тесно увязываются с теоретическим материалом; соответствуют по трудности возрасту; рассчитаны на отведенное время; не должны быть опасными; отчетность обязательно письменная; каждая работа должна быть проделана всеми учениками. Педагог приводит виды практических занятий (иллюстративные – повторение опытов преподавателя; наблюдение и опыты, приучающие к различным приемам исследования; исследовательского характера), перечисляет способы их проведения (фронтально, индивидуально, смешанно), формулирует требования к ученикам: самостоятельно, аккуратно, бережливо, сознательно. В особых тетрадях ученик выполняет рисунок прибора; эти тетради хранятся в школе, чтобы приучать заканчивать работу тут же, в классе; ученики, закончившие работу (работали по двое), направляются помогать отставшим [7, с. 31–53].



Рис. 2 – Б. Е. Райков во время работы по природоведению, 1914 г.

Родоначальником же всех методических успехов в России стал известный нам В. Н. Верховский (рис. 3) [9], который считал своим учителем С. И. Созонова: «Широко образованный ученый, редко талантливый педагог и обаятельный человек С. И. Созонов оказал очень большое влияние на всю мою дальнейшую деятельность» [4, с. 193]. Совместная работа этих двух ученых-педагогов-методистов-практиков началась с книги, вызвавшей воодушевление коллег и послужившей отправной точкой и для их творчества [8].

Из этого труда и вышла вскоре «Техника постановки химических опытов», на титульном листе одного из экземпляров которой Вадим Никандрович сделал от руки посвящение «Его Императорскому Высочеству Великому Князю Константину Константиновичу. В знак глубокого уважения. Приношение от автора». И это было не случайно – ведь К. К. Романов курировал Женский педагогический институт, в котором преподавал В. Н. Верховский, с момента его создания в 1903 г. и искренне интересовался постановкой в нем преподавания [1].



Рис. 3. В. Н. Верховский
(12.11.1873–06.01.1947)

До последних дней своей жизни В. Н. Верховский уделял внимание технике и методике осуществления химического эксперимента. Он постоянно изобретал и совершенствовал приборы. В итоге только из названий созданных им приборов и аппаратов можно составить азбуку [10].

Казалось бы, ситуация наладилась. Страна пережила лихолетье Гражданской, а затем Великой Отечественной войн, заживила свои раны. В оснащение школ были вложены немалые средства. Было и понимание того, что средства химического образования важны, на это указывает и исторический опыт.

Закончился XX в., начался XXI в. и ... что-то сломалось в более-менее налаженном механизме. Даже название «методика обучения химии» ушло из названий кафедр педагогических вузов (иногда вместе с кафедрами и их специалистами, которых было не так уж и много). В школах практически отсутствует эксперимент (его проведение никто не контролирует). Верх взяла «меловая» химия, правда слегка приправленная видеоматериалами. Ученики не только не выполняют «живой» эксперимент своими руками, но часто и не видят его на демонстрационном столе. Что это? Стагнация? Упадок? Скорее всего, да [11].

Список литературы

1. Верховский, В.Н. Техника постановки химических опытов / В.Н. Верховский. – СПб.: Издание Т-ва И.Д. Сытина, 1911. – Вып. 1. – XII с. + 659 с. (в дореволюционных книгах почти всегда есть двойная (иногда тройная) нумерация: оглавление идет часто в начале, введение – римские цифры, а иногда и арабские; потом основной текст и он нумеруется заново).
2. Ельчанинов, Н.В. Сборник простейших опытов по природоведению / Н.В. Ельчанинов. – Тифлис: Тип. Кавказского учебного округа, 1912. – VIII с. + 191 с.
3. Естественноисторическое образование в СССР. По данным I Всероссийского съезда педагогов-естественников 10–16 августа 1923 г. – Л., 1924. – 384 с.
4. Парменов, К.Я. Профессор В.Н. Верховский и его методические взгляды / К.Я. Парменов // Химия в школе. – Методический сборник. – М., 1950. – Вып. 4. – 352 с.
5. Первый Всероссийский Съезд Преподавателей Физики, Химии и Космографии. Санкт-Петербург, 27 декабря 1913 – 6 января 1914. – Доклады и тезисы. – Секция II. Химия. – СПб.: Тип. М. Волковича, 1913. – 40 с.
6. Петрушевский, В.Ф. Практические занятия по химии в старшем специальном классе Пажеского Его Императорского Величества корпусе, курса 1868/9 учебн. года / В.Ф. Петрушевский // Педагогический сборник. – 1869. – Книжка X. – С. 545–562.
7. Пинкевич, А.П. Методика начального курса естествоведения (природоведения) / А.П. Пинкевич. – СПб.: Тип. В. Безбородов и Ко, 1914. – VI с. + 2 с. + 227 с.
8. Созонов, С.И. Первые работы по химии / С.И. Созонов, В.Н. Верховский. – СПб.: Журнал «Природа в школе», 1908. – XIV с. + 2 с. + 175 с.
9. Телешов, С.В. Верховский – ученый-химик, ученый-методист / С.В. Телешов // Российский химический журнал. – 2003. – Т. XLVII. – № 5. – С. 94–99.
10. Телешов, С.В. Изобретательская азбука Верховского / С.В. Телешов, Т.А. Мирюгина // Химия: методика преподавания. – 2005. – № 8. – С. 22–34.
11. Teleshov, S. Didactics of Chemistry as a Science: History in Russia / S. Teleshov, D. Zhilin. – Science Education Research and Practice in Asia. Challenges and Opportunities. – Taipei: Springer, 2016. – P. 357–376.
12. Циркулярное предложение гг. директорам училищ Одесского учебного округа от 11.11.1857 // Вестник воспитания. – 1906. – № 8. – С. 13–25.
13. Циркулярное предписание от 12 августа 1908 г // Педагогический сборник. – 1908. – Октябрь. – С. 211–212.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «РАСТВОРЫ» В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ХИМИИ В 8 КЛАССЕ

С.К. Тлехузок
Краснодар, МБОУ Гимназия №23
Литвинова Т.Н.

Краснодар, Кубанский государственный медицинский университет

В процессе внедрения ряда современных технологий в разных областях деятельности человека происходит и расширение информационного поля. В связи с этим продолжают оставаться актуальными в развитии современного школьного образования такие направления, как информатизация, интеллектуализация, коммуникация. Сегодня важно обучить школьников работе с огромным потоком информации, быстро и качественно выявлять в нем главное – суть, основные ключевые элементы, а также взаимосвязи между ними [1, с. 14].

Химия как учебный предмет включает систему знаний, востребованных не только в теоретическом и практическом направлениях, а также в области решения химических задач, способствующих развитию образного, логического мышления. Кроме того, с помощью химических задач школьники учатся находить рациональные способы решения проблемы, а также выявлять закономерности и причинно-следственные связи [4, с. 13].

В курсе химии 8 класса, при изучении темы «Растворы, их состав», особое место занимают задачи с использованием понятия «массовая доля». Для повышения познавательной активности школьников и мотивации к изучению химии, при составлении задач, мы включаем валеологический материал о растворах. Использование межпредметных связей при решении расчетных задач наглядно отображает единство системы научных знаний, что способствует формированию у школьников научной картины мира [2, с. 15].

Опыт преподавания химии в школе показывает, что наиболее сложными для учеников являются задачи с использованием понятия «процент». Оно используется при решении целого «спектра» химических задач, многие из которых встречаются в материалах ЕГЭ по химии (задачи на растворы, на вывод формулы вещества, на смеси, выход продукта реакции и др.) и математике. Репродуктивное воспроизводство решения задач по алгоритму, как правило, не способствует развитию логических способностей учащихся, с помощью которых и формируется целостная система знаний человека о природе [5, с. 18].

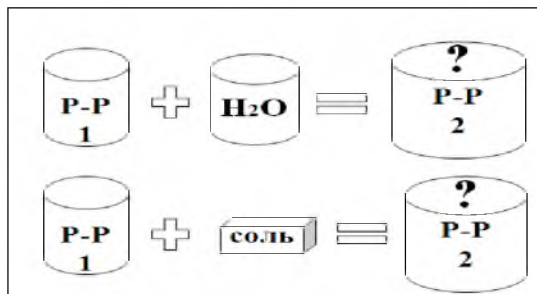
Анализ проверочных работ школьников по химии на протяжении многих лет, помог нам установить, что значительная часть учащихся допускает ошибки при выполнении математических действий, особенно при работе с процентами. В связи с этим, особое внимание на уроках химии мы уделяем интеграции химии и математики. Таким образом, задача выступает как объект интеграции химических и математических знаний, а также теоретической и практической химии. При формировании навыков в решении подобного рода задач школьники учатся схематизировать условие задачи, что позволяет более детально понять ее суть, наглядно выделить все ее компоненты.

При изучении темы «Растворы, их состав» школьники 8 класса поэтапно приобретают навыки при решении задач с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества», среди которых, мы выделяем три типа задач [3, с. 73].

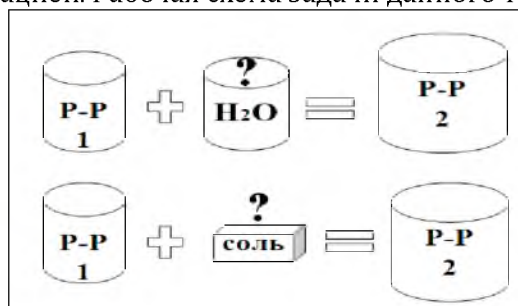
Первый тип задач включает нахождение массы компонента в растворе с заданным процентным составом. Школьники заполняют таблицу, с помощью которой закрепляют важное понятие «доля растворенного вещества», находят информацию о растворах, встречающихся в жизни человека:

Масса раствора	Массовая доля растворенного вещества	Масса растворенного вещества
330г	? или 0,09	масса поваренной соли =?
?	2% или ?	масса борной кислоты = 2,2 г
150г	? или ?	масса глюкозы = 60 г

Второй тип задач включает процессы разбавления, растворения основного компонента в заданном растворе, выпаривания. При решении таких задач мы формируем у школьников навыки схематизации полученной информации. На первом этапе школьники учатся формулировать условие задачи с помощью заданных схем, а далее, самостоятельно схематизируют условия задач, используя разные источники информации (интернет-ресурсы, словари, литературные произведения, искусство и т.д.) о растворах, об их роли в жизни человека.



Третий тип задач включает расчет массы добавленного в раствор растворенного вещества или растворителя с целью приготовления нового раствора с заданной концентрацией. Рабочая схема задачи данного типа имеет вид:



$$\begin{aligned} &\text{Добавили воду в раствор} \\ W_2(\text{соль}) &= \frac{m_1(\text{соли})}{m_1(\text{р-ра}) + X} \\ &X = m(\text{H}_2\text{O}) \\ &\text{Добавили соль в раствор} \\ W_2(\text{соль}) &= \frac{m_1(\text{соли}) + X}{m_1(\text{р-ра}) + X} \\ &X = m(\text{соли}) \end{aligned}$$

При решении задач этого типа важно сформировать, с помощью математической формулы, представление школьников об изменении массовой доли растворенного вещества при изменении состава раствора: – при добавлении растворителя числитель не меняется, а знаменатель увеличивается; – при добавлении растворенного вещества и числитель, и знаменатель всегда увеличиваются.

Анализ контрольных работ учащихся 8 классов показал, что 85% школьников при решении задач, использовали схемы, а средний балл в каждом классе составил: 8А – 4,8; 8Б – 4,6; 8В – 4,5; 8Г – 4,65.

Такой подход, в условиях формирования навыков учащихся при работе с процентами, создает благоприятную психологическую атмосферу, положительную мотивацию, особенно для учащихся с недостаточно высокими учебными достижениями в области изучения математики, что в целом позволяет школьникам успешно решать задачи с использованием понятия «процент» не только на уроках химии, но и математики.

Список литературы

1. Кузнецова, Н.Е. Проблемы и тенденции развития общего химического образования / Н.Е. Кузнецова // Химия в школе. – 2009. – № 3. – С.10–17.
2. Кузнецова, Н.Е. Формирование систем понятий при обучении химии [Текст]/ Н.Е. Кузнецова. – М.: Просвещение, 1989. – 144 с.
3. Литвинова, Т.Н. Дифференцированный подход к решению задач по теме «Растворы» / Т.Н. Литвинова, С.К. Тлехузук // Материалы 56 Всерос. науч.-практ. конф. химиков с междунар. участием «Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования», Санкт-Петербург, 9–11 апр. 2009 г. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. – С. 71–75.
4. Нечитайлова, Н.В. Информационные технологии / Н.В. Нечитайлова // Химия в школе. – 2005. – № 3. – С.13–15.
5. Шмуклер, Е.Г. О связи школьного курса химии с математикой /Е.Г. Шмуклер // Химия в школе. – 1976. – № 3. – С.16–26.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

Т.А. Толкачева, Е.С. Шендерова

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Важное место в реализации приоритетных направлений образования в Республике Беларусь занимает научно-исследовательская деятельность, цель которой – приобщение учащихся к научной работе, творческое развитие личности, пробуждение инициативы, стремления к самостоятельному поиску, выявление профессиональных предпочтений, формирование умений публичного выступления, лидерских качеств. Сущность преемственности заключается в сохранении тех или иных элементов целого или отдельных характеристик при переходе к новому состоянию. В образовании актуальными остаются вопросы преемственности научно-исследовательской деятельности на этапах: дошкольное образование – начальная школа – основная школа – вуз. Поэтому уже на самых ранних этапах научно-исследовательская работа должна выполняться с использованием общепринятых и стандартизированных методов исследований. Одним из таких методов является биотестирование, благодаря которому можно определять разные по сложности параметры – от простых морфометрических до сложных физиолого-биохимических [1; 2].

С помощью растений можно проводить биотестирование кислотного состава почв, его плодородия, увлажнения и засоления, степени минерализации грунтовых вод и степени загрязнения атмосферного воздуха газообразными соединениями, а также выявлять трофические свойства водоемов и степень их загрязнения поллютантами. Ниже будут приведены методы биотестирования [3].

Для получения проростков зерновки ячменя (*Hordeumvulgare*L.) определенного сорта тщательно промывают в дистиллированной воде и оставляют на 24 часа для набухания в тестируемых растворах (почвенные вытяжки, растворы стимуляторов роста или удобрений, талый снег) и дистиллированной воде (контрольная группа). Затем семена раскладывают на фильтровальную бумагу (ширина бумаги 25–30 см, длина произвольная), отступив 2 см от верхнего края, сворачивают в рулоны, которые помещают в стаканы с дистиллированной водой и проращивают в комнатных условиях. В одной опытной или контрольной группе проращивают по 50 зерновок. Если проращивать без участия света, то получают этиолированные проростки, а на свету – зеленые проростки.

У исследуемых растений в условиях школы можно определять: 1) энергию прорастания (отношение количества зерен, проросших за 72 часа, к общему количеству зерен, выраженное в процентах); 2) длину проростка (от кончика самого длинного листа до кончика самого длинного корня); 3) среднюю длину корешков и среднюю длину листьев (сначала посчитать длину каждого корешка или листа на одном проростке, высчитать среднее значение для каждого проростка, затем рассчитать среднее значение параметра в группе); 4) массу проростков или массу корней и листьев.

Широкое применение в методиках биотестирования находит лук репчатый (*Allium cepa* L.) благодаря высокой чувствительности, устойчивой реакции как на молекулярно-клеточном, так и организменном (ингибирование роста корней) уровнях, простоте и оперативности методик, достоверной связи результатов с выводами, полученными на прокариотах и других эукариотах. Ростовые процессы луковиц *Allium cepa* включают в себя большое количество клеточных метаболизмов: это деление клеток, прежде всего корневой меристемы, а на следующей фазе роста – листовой меристемы, растяжение клеток, их дифференциация.

Биотестирование с использованием лука репчатого называется *Allium*-тест [4]. Перед началом эксперимента луковицы сорта «Штуттгартен» диаметром 2,0–2,5 см выдерживают при 4 °С на протяжении двух недель для активизации и синхронизации процесса прорастания. В эксперименте на каждый вариант используют по 10 репчатых луковиц. Предварительно у луковиц удаляют внешние чешуи и коричневую нижнюю пластинку, а затем помещают в пробирки объемом 20 см³, наполненные дистиллированной водой. Проращивают луковицы в пробирках при комнатной температуре и естественном освеще-

нии. В тестируемый раствор луковицы помещают на 24 часа, когда у луковиц появятся корешки (примерно третьи сутки), затем снова – в дистиллированную воду. В контрольной группе используют только дистиллированную воду. Подсчет морфометрических параметров проводят на 10–12-е сутки. У проросших растений школьники могут определять: среднюю длину корешков и перьев в исследуемой группе, а также массу корней и листьев.

Одной из основных задач обучения в учреждениях общего среднего образования является формирование у учащихся исследовательских умений. Кроме того, исследовательская деятельность как форма организации образовательного процесса и как база формирования ряда необходимых умений обязательна при изучении предметов естественнонаучного цикла. При этом у учащихся формируются следующие умения: формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических, химических, биологических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием измерительных приборов. Роль педагога в организации исследовательской деятельности учащихся является ведущей, так как он создает условия и среду, в которой проходит исследование, обеспечивает средства, организует саму деятельность, контролирует ее реализацию. В рамках ее учащиеся осуществляют отдельные исследовательские действия или несколько действий в комплексе, а учитель формулирует совместно с юными исследователями выводы и помогает использовать их в практической деятельности [5].

В соответствии со стандартом высшего образования профильные вузы ориентируются на подготовку педагогов, способных организовать исследовательскую деятельность обучающихся в учреждениях общего среднего образования, начиная с дошкольных учреждений. При этом необходимо учитывать, что на каждом этапе образования исследовательская деятельность отличается характером мотивации к исследованию, содержанием, подходами к организации, позицией педагога, результатами. Идеально, чтобы результат, полученный на отдельном этапе образования при включении детей в исследовательскую деятельность, являлся базой для дальнейшего их включения в подобную работу. Таким образом, только осознание педагогами назначения и места исследовательской деятельности, поддержание преемственности смогут обеспечить познавательное развитие обучающихся.

Список литературы

1. Запрудский, Н.И. Современные школьные технологии-2 / Н.И. Запрудский. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 256 с.
2. Васильев, А.В. Экологический мониторинг токсического загрязнения почвы нефтепродуктами с использованием методов биотестирования / А.В. Васильев, В.В. Заболотский // Нефтегазовое дело. – 2012. – №4 – С. 242–250.
3. Толкачева, Т.А. Защитные реакции растительных объектов при стрессе и методы их оценки / Т.А. Толкачева, И.М. Морозова, Г.В. Ляхович // Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Вышш. шк., 2013. – С. 438–469.
4. Fiskesjo, G. The *Allium* test as a standard in environmental monitoring / G. Fiskesjo // Hereditas. – 1985. – Vol. 102. – P. 99–102.
5. Семенова, Н.А. Преемственность в исследовательской деятельности детей на разных этапах обучения / Н.А. Семенова // Вестник ТГПУ. – 2016. – № 5. – С. 23–27.

УДК 54:373.57:[378:61]

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ДОВУЗОВСКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Л.Е. Тригорлова

Витебск, Витебский государственный медицинский университет

В своей работе кафедра химии факультета профорientации и довузовской подготовки (ФПДП) Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета (ВГМУ), опираясь на принципы преемственности и непрерывности образова-

ния, ориентирована на создание единой интегрированной системы непрерывного образования.

В настоящее время довузовская подготовка по химии на базе университета представляет собой процесс допрофильной и профильной подготовки учащихся школ и слушателей ФПДП, включающий:

- учебного предмета «Химия», знание которого необходимо для получения высоких результатов на централизованном тестировании (ЦТ) при поступлении в медицинский университет;

- развитие ключевых, общепредметных и предметно-специальных компетенций, формирующих готовность к продолжению образования;

- профориентационную работу с учащимися общеобразовательных школ и учреждений среднего специального образования с целью осознанного выбора ими профессии медицинской направленности.

В контексте общеуниверситетских инновационных процессов кафедра химии ФПДП существенно модернизировала подходы к традиционной подготовке абитуриентов. Помимо ставших уже привычными дневной, вечерней и заочной форм работы, начиная с 2008 года организована подготовка по индивидуальным программам, с 2009 года осуществляется дистанционное обучение слушателей – учащихся как 11-х, так и 10-х классов. На вечерних подготовительных курсах проходят обучение не только выпускники, но и десятиклассники, а с 2010 года в непрерывный образовательный процесс интегрированы учащиеся и 9-х классов.

Таким образом, нами создана и постоянно совершенствуется непрерывная интегрированная система трехступенчатой подготовки учащихся учреждений общего среднего образования к централизованному тестированию и осознанному выбору медицинской профессии: I ступень – для учащихся 9-х классов (допрофильная подготовка); II ступень – для учащихся 10-х классов; III ступень – для учащихся 11-х классов.

С целью актуализации знаний в первом семестре I ступени обучения (9 класс) организовано корректирующее повторение и углубление учебного материала, изученного слушателями в 7-8 классах. Большое внимание уделяется решению химических задач, отработке навыков выполнения тестовых заданий различных уровней сложности. Во втором семестре слушатели знакомятся с основами органической химии, при этом постоянно отрабатываются алгоритмы выполнения химических расчетов. Особое внимание уделяется формированию навыков самостоятельной работы, поддержке положительной мотивации к учению.

Слушатели II ступени обучения (10 класс) изучают органическую химию на уровне, соответствующем требованиям, предъявляемым учебной программой профильного обучения. Продолжается формирование навыков решения расчетных задач, выполнения тестовых заданий разнообразных конструкции различного уровня сложности.

Слушатели III ступени обучения (11 класс) изучают основы общей и неорганической химии, обобщают и систематизируют весь изученный ранее материал, выполняют обобщающие тестовые задания, структура которых аналогична педагогическим тестам ЦТ по химии.

В настоящее время на кафедре химии ФПДП реализуется система довузовской химической подготовки, которая может быть представлена в виде схемы (рисунок).

Учебную работу кафедра проводит, руководствуясь целями, задачами содержания, изложенными в учебных программах по курсу химии для слушателей факультета профориентации и довузовской подготовки, утвержденных Центральным учебно-методическим советом ВГМУ.

Кафедра обеспечивает полноту подготовки слушателей с помощью учебно-методического комплекса (УМК). В настоящее время актуальной становится возможность перевода УМК в электронную форму, реализующую мобильные возможности современных информационно-коммуникационных технологий с использованием элементов интерактивности. В качестве «электронной оболочки» для разработки электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК) нами используется система управления обучением Moodle, достоинства которой состоят в ее оперативности, продуктивности, возможности обратной связи и эффективной творческой самореализации слушателей. При разработке

ЭУМК было учтено, что качественно структурированный комплекс не только обеспечивает быстрый и удобный доступ к учебным материалам, но и помогает спланировать самостоятельную работу слушателя.



Рисунок – Схема системы довузовской подготовки.

С учетом контингента обучающихся, коллективом преподавателей уделяется большое внимание формированию и развитию у слушателей практических навыков самостоятельной работы как важнейшей формы учебного процесса. Слушателям для выполнения предлагается 13 модулей, каждый из которых позволяет проверить базовые знания по различным разделам школьного курса химии. Все модули содержат элективные тесты (с выбором одного ответа, тип А) и открытые тесты (с кратким ответом, тип В), расчетные задачи и упражнения по осуществлению химических превращений. Задания в каждом модуле отличаются по своим дидактическим целям: для решения одних достаточно простого воспроизведения материала, другие требуют творческого осмысления и применения знаний в новых ситуациях.

На кафедре создается развивающая образовательная среда на основе интеграции педагогических технологий: интегральной, информационно-коммуникационных, смешанного обучения, визуализации учебной информации, укрупнения дидактических единиц, которые обеспечивают устойчивое формирование всей совокупности компетенций.

Важной формой работы является организация и проведение три раза в год репетиционных тематических тестирований по основным разделам учебного материала для слушателей ФПДП и всех категорий абитуриентов, которые могут его пройти непосредственно в университете или дистанционно в режиме онлайн.

Кафедра химии ФПДП сотрудничает со средними учебными заведениями г. Витебска и Витебской области. Для городских школьников (УО «Гимназия №8», ГУО «СШ №46» г. Витебска) на базе университета проводятся зачетно-консультативные занятия. Организован предметный кружок «Шаг в науку», в котором занимаются учащиеся школ совместно со слушателями, проявляющими непосредственный интерес к содержанию учебного предмета. Для территориально отдаленных учебных заведений сотрудничество реализуется посредством дистанционного обучения. Примером подобного взаимодействия является система организации работы с ГУО «СШ №16 г. Полоцка».

Таким образом, создание целостной интегрированной системы позволяет в процессе непрерывного обучения сформировать осознанную мотивацию и заложить прочную основу успешной учебы в вузе с целью подготовки специалистов, обладающих совокупностью универсальных, ключевых, предметных и профессиональных компетенций.

ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ КАК СРЕДСТВО ПРОВЕРКИ И ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ЗНАНИЙ

М.Д. Трухина

Москва, Московский педагогический государственный университет

Графические формы обучения давно и активно используются учителями химии на этапах объяснения нового материала, при обобщении и систематизации пройденного, реже – на этапе закрепления.

По мнению многих зарубежных авторов методических пособий и научных статей [5; 6; 8], роль графических форм контроля недооценивается учителями средних школ. Например, исследования, проведенные британскими специалистами по методике преподавания естественных наук, супругами Willson [8], показали, что составление классификационных схем, отображающих связи между понятиями (“conceptmapping”), дает более полное и реальное представление об уровне знаний, умений и навыков учащихся, чем традиционное тестирование при переходе из младшей в среднюю школу. В настоящее время, во многих учебных заведениях Великобритании экзамены представляют собой сокращенный вариант тестирования в комплексе с выполнением заданий на составление классификационных схем.

Графические формы контроля традиционно используются в младших классах, однако, многие исследования указывают на целесообразность их применения в средней и даже высшей школе [2–4, 8].

Положительные качества графических форм обучения – это их наглядность, доступность и результативность применения.

К графическим формам контроля, применяющимся на уроках естественнонаучных дисциплин, можно отнести:

- задания с рисунками или фотографиями;
- задания с графиками;
- задания с таблицами;
- задания со схемами, диаграммами;
- графические диктанты;
- химические кроссворды и ребусы.

Вызывают интерес при выполнении задания с совмещением двух графических форм в одном задании, например, заполнить таблицу (внести в нее формулы, названия веществ и применение их в быту) исходя из фотографии (кухня в доме) или построить график зависимости растворимости вещества от температуры на основе численных величин, приведенных в таблице.

Несомненно, в век компьютеризации нельзя не использовать все возможности интернета для составления и решения графических заданий по химии (анализ информации из Википедии, обработка данных многообразных сайтов и даже проведение исследований с помощью социальных сетей) [1].

Важно учитывать, чтобы графические формы заданий по химии были информативными. Их применение не должно быть самоцелью, иллюстрацией, подходящей к формулировке задания, а являться частью этого задания.

Необходимо иметь в виду и ограничения в использовании для контроля заданий графической формы. При применении заданий на построение/завершение графиков, таблиц, схем нужно учитывать содержание материала (есть ли в пройденном материале понятия или данные, которые позволяют использовать графическую форму). Применение построения схем, таблиц, диаграмм или графиков для осуществления контроля требует предварительной практики в выполнении подобных заданий. Графический диктант и занимательные формы контроля следует использовать в комплексе с другими формами проверки знаний, умений и навыков, помня старую русскую поговорку: «Делу – время, потехе – час».

Список литературы

1. Бояркина, Ю.А. Информационные технологии как способ активизации познавательной деятельности / Ю.А. Бояркина, Е.А. Золотавина // Химия в школе. – 2014. – № 2. – С. 47–50.
2. Зотова, А.В. Из опыта формирования учебно-информационных умений / А.В. Зотова // Химия в школе. – 2015. – №5. – С. 18–24.
3. Ковель, М.И. Как мы формируем и оцениваем логические УУД / М.И. Ковель // Химия в школе. – 2015. – №5. – С. 24–28.
4. Эскендаров, А.А. О способах активизации познавательного интереса / А.А. Эскендаров, Л.А. Казиева, Ш.Ш. Хидиров // Химия в школе. – 2007. – №1. – С. 43–46.
5. Abrams, R. Meaningful learning: A collaborative literature review of concept mapping [Electronic resource] / R.Abrams, D.Kothe, R.Iuli// <http://132.236.243.86/MLRG/CLR-concept mapping.htm>.
6. Adamczyk, P. Concept mapping: a multi-level and multy-purpose tool / P. Adamczyk, M. Willson, D. Williams// School Science Review. – 1994. – Vol. 76. – №275. – P. 116–124.
7. Comber, M. Pushes and pulls: the potential of concept mapping for assessment / M. Comber, P. Johnson // Primary Science Review – 1995. – № 36. – P.10–12.
8. Willson, S. Concept mapping as an assessment tool / S. Willson, M. Willson// Primary Science Review. – 1994. – №34. – P. 14–16.

УДК 372.854

ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ: БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПУТЬ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Д.Н. Турчен

Воронеж, Центр инженерных компетенций детей и молодежи «Кванториум»

Одним из средств реализации системно-деятельностного подхода и формирования УУД при обучении химии в средней школе является химический эксперимент. Он всегда был неотъемлемой частью школьного химического образования. Но в современной российской школе в связи с уменьшением количества времени, отведенного на химию, и значительным увеличением фактического материала в программе, в первую очередь, сокращению подвергся именно химический эксперимент. Более того, тенденция к развитию самообразования и дистанционному образованию, а также значительно усложнившиеся требования к закупке, хранению, учету и утилизации реактивов не оставляют натуральному эксперименту с реальными веществами никаких перспектив. Во многих школах уже сложилась ситуация, когда учащиеся даже профильных классов никогда не проводили никаких химических экспериментов. Для разрешения данного противоречия, а также с учетом того, что химический эксперимент в реальности практически исчез из школы, попробуем разобраться, насколько это плохо и что мы потеряли.

Для этого попробуем посмотреть на химический эксперимент в школе с точки зрения учащихся. Восьмиклассники, впервые приходящие на уроки химии, ждут от них чуда. Это вполне обоснованное ожидание, т.к. химия – наука о превращениях.

Из жизненного учащиеся знают, что если взять один объект с определенными свойствами и по частям добавлять к нему второй объект с другими свойствами, то свойства суммы объектов будут изменяться постепенно от свойств первого к свойствам второго по мере увеличения второго. Так происходит, по их мнению, при добавлении воды к сладкому чаю, сметаны к творогу и т.д.

Химический эксперимент, хотя бы в демонстрационном варианте на столе учителя, должен показать всем учащимся самую главную отличительную черту химии – возможность превращения, когда объект № 1 с одними свойствами с объектом №2 с другими свойствами при физическом контакте дает объект № 3 с совершенно иными свойствами, чем у объектов № 1 и №2. На начальной стадии обучения химический эксперимент должен выделить химию в отдельную науку, показав главное ее отличие от других, – способность к превращениям. Уже значительно позже, через несколько лет изучения химии, у учащихся необходимо будет формировать представление о том, что все естественные науки очень близко взаимосвязаны, что нет «чистой» химии, как и нет «чисто» физиче-

ских и «чисто» химических явлений. Но это будет потом! Для того чтобы объединять науки и представления, их необходимо сначала создать отдельно, выделив главную черту каждой из них. В химическом же практикуме на начальном этапе часто предлагаются очень сложные и совершенно неоднозначно интерпретируемые опыты. Например, опыт с горением свечи или спиртовки. Учащиеся видели процесс горения множество раз и не видят в нем никаких превращений. И здесь две причины: обыденность данного явления, которое затрудняет возможность посмотреть на этот процесс с иной стороны, и сложность интерпретации. В случае опыта с горением свечи учащиеся видят, что было некое мягкое тело (парафин), и оно дает совершенно непонятный объект – пламя, с совершенно неопределенными свойствами. Частички сажи, собранные на стекле или жести, или углекислый газ очень сложно воспринимаются учащимися как вещества с новыми свойствами. Учащиеся не видят в этом опыте доказательств процесса превращения. Такие эксперименты, как анализ почвы и воды, прокаливание медной проволоки и растворение оксида меди(II) серной кислотой, взаимодействие мрамора с соляной кислотой, взаимодействие растворов веществ между собой, опыты с участием газов могут быть интерпретированы иначе и чаще всего не рожают у учащегося образа химии как науки о превращении веществ. При обсуждении данных экспериментов обычно не акцентируется внимание на появлении принципиально новых свойств у образующихся веществ, более того, сам факт образования новых веществ вполне может быть поставлен под сомнение критическим мышлением учащегося.

Школьники 8 класса наиболее доверчиво относятся к первичной информации, полученной с помощью их органов чувств. Так, образование многих бесцветных газов органы чувств человека непосредственно не воспринимают. А опосредованное восприятие, через другие явления: вытеснение газом жидкости, более яркое горение лучины, изменение цвета индикатора, – не очень убедительны. При этом сравнение свойств исходных веществ и продуктов хотя бы по нескольким критериям, как правило, никогда не рассматривается. А именно сравнение набора свойств позволило бы акцентировать внимание учащихся на факте превращения.

Эксперименты, проводимые в школе по органической химии, критически мыслящими учащимися могут быть еще более неверно интерпретированы, чем эксперименты для 8 и 9 классов. Большинство выводов по ним в органической химии должно быть принято без обсуждения, на веру, т.к. при организации обсуждения большинство выводов оказываются не доказанными. В результате эксперимент не воспринимается учащимися как средство проверки и доказательства гипотез.

Еще одна проблема химического эксперимента в школе – бездумная алгоритмизация выполняемых действий. Большинство экспериментальных работ представляют собой четкую пошаговую инструкцию. При этом даже совершенно неосмысленное ее выполнение приводит к требуемому в инструкции результату. Осознание и обсуждение всех происходящих процессов требует высокой теоретической подготовки и значительного времени, а этого как раз и не хватает современному школьнику. Тогда возникает закономерный вопрос о смысле проведения экспериментальных и лабораторных работ для всех учащихся.

Существует мнение, что эксперимент является значительным способом мотивации учащихся к изучению химии. Но и это вызывает сомнения. Некоторые учащиеся ожидают от химии ярких впечатлений от взрывов и «красивых» фокусов, создания эмоционального аффекта и хорошего настроения. Но за яркими впечатлениями и «фокусами» принято ходить в цирк. Главная задача химического эксперимента – с самого первого опыта показать, что занятия химией – это не цирковое представление. И здесь не будет весело и красиво. Здесь также, как и на физике, и на математике, нужно анализировать, делать выводы, строить и проверять гипотезы, разрешать противоречия, решать сложные задачи. А эмоциональный подъем и ощущение красоты придут намного позже, после осознания многих истин, успехов в понимании и решении сложных задач, после вплетения всех новых знаний в общую картину мировоззрения.

В современной школе кроме натурального эксперимента с веществом достаточно часто стали использовать видеозаписи экспериментов. Данный вид деятельности в глазах учащихся вообще не воспринимается как эксперимент, а происходящие на экране со-

бытия воспринимаются, в лучшем случае, как интересное кино. Современные учащиеся имеют доступ к достаточно мощным компьютерам, на которых можно играть в фантастические игры с очень красочной и яркой анимацией и необыкновенными превращениями, а просмотр фантастических фильмов, где на каждом шагу происходят превращения, совершенно стирает грань между реальностью и фантастикой. Практических навыков в такой форме организации эксперимента в школе не формируется вовсе.

В последнее время появилось еще несколько вариантов реализации практических работ учащихся. Это – проектная деятельность и решение экспериментальных турнирных задач. В этих видах деятельности происходит «глубокое погружение» отдельных учащихся в конкретную очень ограниченную тему. Часто, реализуя на практике проект или решая турнирную задачу, учащийся впервые сталкивается с реальным химическим экспериментом и все понимание химии, умение, навыки практической работы по превращению веществ приходят в процессе выполнения проекта, как говорится, в боевых условиях.

Но есть еще один вариант реализации практической деятельности учащихся. Это – создание независимых от конкретных школ центров коллективного пользования химическим оборудованием и практической деятельности учащихся. Один из таких центров был создан на базе Воронежского государственного университета (ВГУ) в 2014 году и называется школа юного химика «Алхимик». В этом центре еженедельно проводятся практические занятия для школьников 8–11 классов на протяжении всего учебного года. Сформированы программы обучения по направлениям «неорганическая химия» и «органическая химия» по 3 академических часа в неделю. Причем один и тот же учащийся может свободно на бесплатной основе проходить обучение как по одной программе, так и по обеим сразу. В конце каждого года обучения учащиеся защищают курсовую работу по одному из курсов. Университетские ресурсы и отсутствие требований по реализации конкретных образовательных программ дают возможность преподавателям осуществлять достаточно сложные и интересные практические работы, демонстрирующие очевидные превращения веществ. В практикум включены некоторые элементы работ, разработанных для студентов химического факультета I–III курса, а также некоторые оригинальные работы. В планировании, подготовке и реализации каждого занятия принимают участие как минимум два преподавателя. Одним из основных элементов проведения таких занятий является ролевая игра учащихся и двух преподавателей. В сотрудничестве с одним из преподавателей учащиеся планируют эксперимент и прогнозируют его результаты. После выполнения начинается обсуждение результатов эксперимента, при котором второй преподаватель, работающий с группой, выполняет роль критика, пытающегося разрушить доводы учащихся, опровергнуть их выводы по эксперименту и доказать его несостоятельность. Первый же преподаватель в случае затруднений наводящими вопросами помогает отстающим высказать свое мнение. В ходе данной полемики эксперимент может переделываться в измененном виде для предоставления более убедительных доказательств описанных явлений. При этом учащимся предоставляется значительная самостоятельность, им позволяют реализовывать эксперименты, которые не дадут желаемых результатов, неразумные (но безопасные). Им дают возможность совершать, находить и исправлять ошибки.

Но проведение подобных занятий сопряжено с большим количеством трудностей, основные из которых заключаются в следующем:

- необходимо присутствие как минимум двух преподавателей на занятиях с высоким уровнем химической подготовки и владеющими навыками педагогического мастерства;
- сложность подготовки материальной базы каждого занятия. Занятия реализуются по варианту «склад под рукой», т.к. невозможно заранее предположить все возможные варианты развития эксперимента, предложенного учащимся;
- значительная нагрузка, как на преподавателя, так и на учащихся. В течение всего занятия и преподаватель, и учащиеся вынуждены искать креативные решения.

В заключение хотелось бы вернуться к основной проблеме данной статьи: нужен ли эксперимент в школе и есть ли альтернатива? По результатам трехлетней деятельности школы юного химика «Алхимик» при ВГУ можно сделать вывод, что реально мотивированных к эффективному проведению и обсуждению химических экспериментов школь-

ников не очень много. Несмотря на то, что участие в работе школы совершенно бесплатно, никто из нее не отчисляет, и можно влиться в коллектив учащихся практически в любое время, каждый год завершают свое обучение защитой курсовой работы не более 20–25 учащихся миллионного города Воронеж. Такие результаты свидетельствуют о низкой мотивации учащихся к химическому эксперименту, а при отсутствии мотивации заставлять всех учащихся школ участвовать в нем не имеет смысла. Создавать же мотивацию к эксперименту самим же экспериментом не очень эффективно. Поэтому исчезновение химического эксперимента из средней школы, вероятно, не сильно скажется на образовательном уровне учащихся. Для реально мотивированных школьников будет вполне достаточно создания центров коллективного пользования химическим оборудованием и приглашения в данные центры высококвалифицированных преподавателей.

Список литературы

1. Зайцев, О.С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач: учеб. пособие для академического бакалавриата / О.С. Зайцев. – М.: Издательство Юрайт. – 2015. – 202 с.
2. Общая методика обучения химии: учебно-воспитательные вопросы. Пособие для учителей / Т.В. Смирнова, М.В. Зуева, Т.З. Савин и др. – М.: Просвещение. – 1982. – 223 с.
3. Пак, М.С. Дидактика химии: учебник для студентов вузов / М.С. Пак. – Издание 2-е, перераб. и доп. – СПб.: ООО «ТРИО». – 2012. – 457 с.

УДК 372.854

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ НА СТАДИИ ОСМЫСЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ

*Чан Тхи Тхань, Т.А. Боровских
Москва, Московский педагогический государственный университет*

Стадией осмысления содержания является вторая стадия технологии развития критического мышления учащихся. Главная задача этой стадии – организация работы по освоению новых знаний учащихся. Ученикам предлагается новая информация, которую они должны отработать. В этом процессе отобранный материал играет очень важную роль. Данный материал не должен быть слишком сложным, и также не слишком простым и скучным, чтобы развивать у учащихся интерес, который был сформирован на предыдущей стадии. Организация работы на этом этапе может быть различной: например, работа с текстом, видеоматериалом, таблицей и т.д. Ученикам важно активно и самостоятельно участвовать в данной деятельности.

В своей работе мы предлагаем некоторые эксперименты для развития критического мышления на этой стадии. Например, при изучении вопроса [1] «Как скорость химической реакции зависит от концентрации веществ, температуры и площади поверхности соприкосновения?» учитель дает указание учащимся провести реакцию иодата калия с сульфитом натрия в кислой среде в присутствии крахмала. Учащиеся выполняют контрольный опыт и фиксируют время появления синей окраски раствора. Затем, изменяя условия проведения опыта – температуру и концентрацию растворов, обучающиеся делают выводы относительно влияния данных факторов на скорость химической реакции. Для изучения зависимости скорости реакции от площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ целесообразно провести реакцию карбоната кальция и соляной кислоты, которую проводят в двух стаканчиках, установленных на чашки весов. Нарушение равновесия весов при реакции двух порций карбоната кальция равной массы с одинаковым объемом кислоты учащиеся могут объяснить разной скоростью взаимодействия карбоната кальция разной степени измельчения.

При изучении свойств соединений железа [2] учитель предлагает учащимся провести эксперимент, выявляющий восстановительные свойства железа в степени окисления +2. Для этого учащиеся проводят реакции железа с соляной кислотой и дальнейшими изменениями раствора при стоянии его на воздухе. Этот эксперимент указывает ученикам на то, что соединения железа-(II) легко окисляются и превращаются в соединения желе-

за-(III), наличие которого обнаруживают качественными реакциями на ионы железа. На основании результатов опыта учащиеся формируют выводы о химических свойствах железа и его соединений в степени окисления +2. Далее создается проблемная ситуация, которая позволяет учащимся прогнозировать другие свойства соединений железа +2, а также и соединений железа +3. Кроме того учащимся предлагается разработать методику проведения опытов, позволяющих доказать окислительные свойства соединений железа в степени окисления +3. Это главное содержание урока.

На практике мы обнаруживаем, что использование химического эксперимента очень эффективно для развития критического мышления учащихся, их большей заинтересованности и активности в учебной деятельности.

Список литературы

1. Химия: учебник: 10 класс / Нгуен Суан Чыонг, Нгуен Дык Чуи, Ле Мау Куен, Ле Суан Чонг. – М.: Изд-во: «Просвещение», 2006. – 172 с.
2. Химия: учебник: 12 класс / Нгуен Суан Чыонг, Фам Ван Хоан, Ты Вонг Нги, До Динь Ранг, Нгуен Фу Туан. – М.: Изд-во: «Просвещение», 2016. – 208 с.

УДК 372.854

ПРИЕМЫ САМОКОНТРОЛЯ И САМООЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ХИМИИ

*Нгуен Тхук Тху, Т.А. Боровских
Москва, Московский педагогический государственный университет*

На сегодняшний день вопрос организации самостоятельной работы школьников на уроке химии в школах Вьетнама стоит остро. Кроме содержания и методики включения самостоятельной работы в учебный процесс, особенный интерес вызывает организация контроля как за результатом, так и за процессом самостоятельной работы обучающихся. Очевидно, большое значение для самостоятельной работы имеет самоконтроль со стороны обучающихся. Тогда как контроль результатов со стороны учителя может осуществляться целым спектром традиционных приемов и методов, вопросы организации самоконтроля, его методика и содержание в системе образования Вьетнама по-прежнему носят дискуссионный характер. Буй Тхи Хань Лам [1] считает, что самоконтроль результатов обучения – это процесс сбора и анализа информации о своих учебных результатах, сравнение их с целью и задачами урока. Мы также считаем, что самоконтроль не просто формирует самооценку школьника относительно собственных учебных возможностей и достижений, но и способствует формированию умения анализировать и объективно оценивать свои учебные достижения и причину неудач в учебной деятельности. Таким образом, формирование и развитие умений самооценки учащихся в процессе обучения является важной задачей для педагогов.

В своей работе мы используем различные приемы самоконтроля и самооценки деятельности. Например, при использовании тестовой формы контроля результатов обучения учащимся предлагается для самопроверки «ключ» к тесту, который содержит не только правильный ответ, но и раскрывает возможные причины неправильного ответа, отправляет ученика к соответствующей информации в учебнике, предлагает выполнить упражнения для коррекции знаний и умений. Ниже (табл. 1) представлен пример теста и «ключа» к тесту для самоанализа и самоконтроля знаний обучающихся по теме «Азот и фосфор».

Таблица 1 – Пример тестовых заданий и ключа к ним для организации самопроверки по теме «Азот и фосфор»

1. Какую соль нужно использовать для получения азота? А. NH_4NO_3 Б. NH_4NO_2 В. NaNO_3 Г. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
Ответ: Б. Если вы ответили иначе, значит вы не усвоили особенности реакции разложения нитратов и нитритов. Вам следует еще раз внимательно прочитать § 8. Обратите внимание на различие в продуктах разложения нитратов и нитрита аммония. Выпишите уравнения реакций разложения всех четырех солей из учебника. Выполните упражнение № 6 на с. 38 [2]

2. При взаимодействии избытка раствора аммиака со следующими растворами: CuCl ₂ , FeCl ₂ , FeCl ₃ , ZnSO ₄ – образуются осадки: А. Cu(OH) ₂ , Fe(OH) ₂ , Fe(OH) ₃ , Zn(OH) ₂ Б. Fe(OH) ₂ , Fe(OH) ₃ В. Fe(OH) ₂ , Fe(OH) ₃ , Zn(OH) ₂ Г. Cu(OH) ₂ , Fe(OH) ₂ , Fe(OH) ₃
Ответ: Б. Если вы ответили иначе, значит вы не знаете, какие гидроксиды металлов могут растворяться в аммиаке с образованием комплексных солей. Вам следует еще раз внимательно прочитать § 8. Составьте уравнения реакций аммиака с растворами солей CuCl ₂ , FeCl ₂ , FeCl ₃ , ZnSO ₄ . В чем разница этих взаимодействий? Выполните упражнение № 4 на с. 38 [2]

Отметка за работу учениками рассчитывается самостоятельно по следующей формуле:

Отметка = (Число баллов, набранных учеником / максимальный балл)х10

Другой прием организации самопроверки – использование образцов выполнения и оценки заданий для сопоставления эталона с тем, как ученик выполнил задание. Пример эталона для выполнения задания по теме «Окислительно-восстановительные реакции» приведен в табл. 2.

Таблица 2 – Эталон выполнения заданий и критерии оценки по теме «Окислительно-восстановительные реакции» [3]

Выполняемые действия	Задание
1. Составить схему реакции	$Al + I_2 \rightarrow AlI_3$
2. Вычислить степени окисления атомов	$Al^0 + I_2^0 \rightarrow Al^{+3}I_3^-$
3. Составить схемы процессов отдачи и принятия электронов	$Al^0 - 3e \rightarrow Al^{+3}$ $I_2^0 + 2e \rightarrow 2I^-$
4. Составить электронный баланс. Для этого: 1) найти наименьшее общее кратное (НОК) для чисел, соответствующих перемещенным электронам; 2) разделить НОК на число отданных электронов, и на полученный коэффициент умножить схему полуреакции окисления; 3) разделить НОК на число принятых электронов, и на полученный коэффициент умножить схему полуреакции восстановления. Перенести коэффициенты в общее уравнение	НОК = 6 $Al^0 - 3e \rightarrow Al^{+3} \quad 6:3=2$ $I_2^0 + 2e \rightarrow 2I^- \quad 6:2=3$ $2Al^0 - 2 \cdot 3e \rightarrow 2Al^{+3}$ $3I_2^0 + 3 \cdot 2e \rightarrow 3 \cdot 2I^-$ $2Al + 3I_2 \rightarrow 2AlI_3$
4) окислитель – это частица, которая принимает электроны; восстановитель – это частица, которая отдает электроны. Окислитель восстанавливается. Восстановитель окисляется	Al – восстановитель $Al^0 - 3e \rightarrow Al^{+3}$ – процесс окисления I ₂ – окислитель $I_2^0 + 2e \rightarrow 2I^-$ – процесс восстановления
Критерии оценки:	
1. Вычислены степени окисления	1 балл
2. Составлены схемы процессов отдачи и принятия электронов	1 балл
3. Составлен электронный баланс	1 балл
4. Определены окислитель и восстановитель, указаны процессы окисления и восстановления	1 балл
Общая отметка за задание	
4 балла	

Развитие навыка самоконтроля в учебной деятельности школьников при обучении химии проходит последовательно в несколько этапов. В начале обучение навыкам самопроверки и самооценки выступает как форма учебно-познавательной деятельности. Постепенно самооценка, самоанализ становятся неотъемлемыми элементами учебной деятельности на каждом ее этапе.

Список литературы

- Буй Тхи Хань Лам. Ковать умение самооценки результатов математики школьников средней школы: дис. ... канд. пед. наук / Буй Тхи Хань Лам. – М., 2010. – 222 л.

2. Химия: учебник: 11 класс / Нгуен Суан Чыонг, Ле Мау Куен, Фам Ван Хоан, Ле Чи Киен. – М.: Изд-во: «Просвещение», 2016. – 220 с.
3. Боровских, Т.А. Рабочая тетрадь по химии: к учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана «Химия. 8 класс». ФГОС (к новому учебнику) / Т.А. Боровских. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во «Экзамен», 2018. – 95, [1] с. (Сер. «Учебно-методический комплект»).

УДК 371.27

МАЛЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. А.М. БУТЛЕРОВА КФУ КАК СРЕДСТВО ПРОФОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ

*Г.Т. Хайруллина, С.И. Гильманшина, А.И. Курамшин
Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет*

В 1979 году система дополнительного научного образования Казанского государственного университета для школьников старших классов получила официальный статус и название «Малый университет». Многие из учащихся, задействованных в этой форме внешкольного обучения и профориентации, в настоящее время являются ведущими преподавателями Казанского федерального университета и успешно занимаются научной работой в академических институтах.

Ныне Малый университет Казанского федерального университета ведет профориентационную работу, направленную на развитие познавательной активности учащихся старших классов средних общеобразовательных школ г. Казани и муниципальных образований, находящихся в легкой транспортной доступности от Казани. Программа Малого университета предусматривает углубленное изучение теоретических основ естественнонаучных, точных и социогуманитарных дисциплин курса и широкий спектр практических работ.

На базе Химического института имени А.М. Бутлерова КФУ сегодня работает Малый химический институт, в котором проходят обучение ученики 8–11 классов казанских школ. Преподавателями Малого химического института являются преподаватели Химического института, имеющие опыт наставничества молодежи. Многие молодые преподаватели в прошлом сами проходили индивидуальное обучение или обучение в малых группах в Химическом институте, имеют опыт участия в школьных олимпиадах по химии. Это позволяет использовать теоретические занятия как дополнительную площадку для подготовки к олимпиадам по химии. Курс Малого химического института состоит в основном из практических работ: лабораторные работы, эксперименты, решение задач. Такие занятия позволяют ученикам увидеть взаимосвязь химии с окружающим миром, чего не удастся добиться на школьных уроках. Теоретические знания, в большом объеме получаемые на уроках в школе, находят свое применение на занятиях Малого университета.

Подобный подход направлен на выявление учеников, заинтересованных в изучении предмета. Специфика школьной программы изучения химии заключается в том, что химия начинает изучаться учениками позднее других естественных наук, и большинство школьников к моменту начала изучения химии уже попадает в поле наставничества другого учителя-естественника. Как следствие – учащиеся испытывают интерес к овладению другой наукой.

Формат практических занятий в Малом химическом институте можно охарактеризовать как «EDUCATEMENT». Этот английский термин сложился из понятий «*educate* – обучать» и «*entertainment* – развлечение». Развлекательно-обучающий формат позволяет подкрепить теорию кислотно-основного титрования практическими занятиями по количественному определению лимонной кислоты в газированных напитках. Теорию цветового перехода кислотно-основных индикаторов и кислотности среды в таком формате обучения можно сопроводить работой, целью которой является изготовление универсальной индикаторной бумаги из источников природных антоцианов – экстрактов сока краснокочанной капусты или цветковых растений. Предполагается, что подобный подход способствует усвоению большего объема знаний, развитию умения применять полученные знания в жизни. Ученики при этом проявляют больший интерес к изучению предмета, не испытывают трудностей в процессе усвоения материала.

Практика Малого химического института – пример успешной профориентационной работы: более половины выпускников Малого химического института при КФУ в настоящее время являются студентами Химического института имени А. М. Бутлерова. А те, кто не выбирает учебу в Химическом институте, все равно, как правило, поступают в вузы химического профиля.

Дополнительным плюсом занятий в Малом университете является и то, что школьники могут еще до поступления в университет узнать специфику работы в лабораториях, на собственном опыте определить для себя, стоит ли выбирать будущую профессию в естественнонаучном направлении.

УДК 371.13:371.315:54

АДАПТИВНОСТЬ УЧИТЕЛЯ К РАЗНОУРОВНЕВОМУ ОБУЧЕНИЮ ХИМИИ

Т.В. Хондяева, П.Д.Васильева

Элиста, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова

Проблема реализации ФГОС нового поколения во многом зависит от профессиональной подготовки учителя к реализации поставленных обществом задач [1]. В условиях вариативности содержания обучения химии и необходимости организации разноуровневого обучения химии, особую роль приобретает умение учителя гибко адаптировать содержание, формы и методы обучения в преподавании разным категориям учащихся в пределах одного учебного заведения. Качественно обучать учебному предмету в классах разного профиля, использовать методы индивидуализированного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья и одаренными детьми достаточно важная проблема для современных педагогов. В широком контексте понятие «адаптивность» в обучении означает гибкость перестраивать и переориентировать содержание, формы и методы обучения. Адаптивность учителя к перестройкам на разные уровни обучения, к освоению новых функций педагога (например, тьютора в организации индивидуализированного обучения) – явление сравнительно новое.

В педагогических исследованиях изучались адаптации обучающихся, например, к социальным, языковым, психологическим и другим условиям. Исследованы адаптации первокурсников к условиям вузовского обучения, адаптация иностранцев к обучению в новой среде (Ю.С.Бабахан, М.А. Поваляева, В.И. Соловьев и др.). В вузовской системе обучения педагогу необходимо перестраиваться, меняя учебные планы и критерии оценивания в процессе обучения иностранцев, студентов, относящихся к категории инвалидов.

В исследованиях психологов адаптация рассматривается как динамический процесс и результат воздействий, как условие формирования социально-педагогической компетентности специалиста социальной сферы (Т.Д. Дубовицкая, В.С. Викторова, В.А. Климов, А.Ц. Эрдынеев, И.К. Кряжев и др.). В обучении в школе и вузе адаптивность исследовалась как средство предупреждения учебных перегрузок учащихся профильных классов. (Т.Б. Табарданова). В обучении химии адаптивная технология обучения исследовалась Р.Г. Ивановой, М.С. Пак, И.С.Ивановой и др. Так, Р.Г. Иванова в адаптивной технологии центральное место отводит самостоятельной работе учащихся, а управление осуществляется на основе контроля всех видов самостоятельной работы [3]. В целом, адаптивные технологии исследовались с позиции гуманизации образовательного процесса, индивидуализации обучения школьников, учета влияния различных факторов на деятельность обучающихся [2].

Нашей задачей стало выявление отношения учителя химии к адаптации учебного материала в условиях разноуровневого обучения. В опросе приняли участие 32 учителя республики. Им был предложен следующий вопрос: «В какой степени учителю нужно адаптировать учебный материал для понимания его: а) всеми учащимися, б) в работе с одаренными учащимися, в) учащимися со слабыми знаниями по предмету, г) с детьми с ограниченными возможностями здоровья».

В ходе опроса были получены результаты, представленные на рисунке 1.

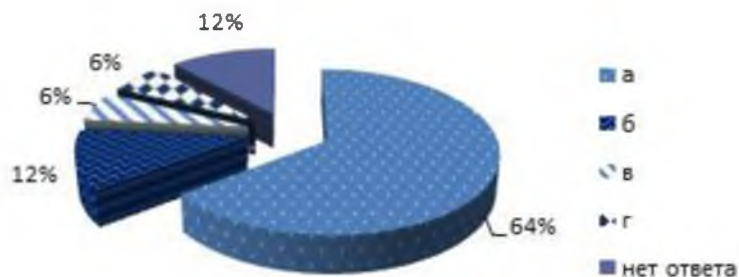


Рис. 1 – Результаты опроса по адаптации учебного материала для разных категорий учащихся.

Лишь 12% педагогов считают необходимой ориентацию на понимание учебного материала всеми учащимися. Столько же педагогов считают необходимым при перестройке содержания и методов обучения химии больше уделять внимания сильным учащимся. Еще меньшее количество педагогов полагают, что нужно уделять больше внимание слабым школьникам. 64% педагогов не видят проблемы адаптации, так как придерживаются сложившимся в практике преподавания подходом, не реализующим разноразовное обучение.

В ходе опроса: «В какой сфере преподавательской деятельности учителю нужно адаптироваться в большей степени: а) в отборе содержания предмета, б) в организации управления образовательным процессом, в) в разработке и структурировании учебного материала, г) в оценивании знаний учащихся были получены следующие результаты, представленные на рисунке 2.

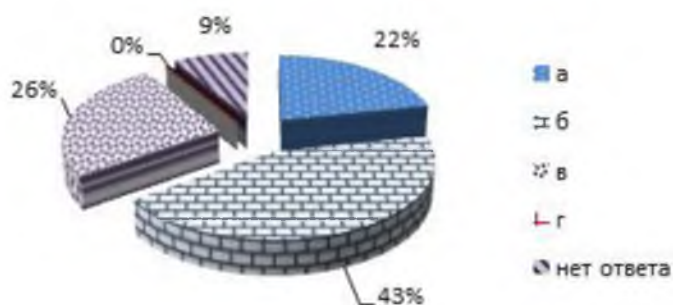


Рис. 2 – Результаты опроса учителей по адаптации в сфере преподавательской деятельности

Полученные результаты проведенного опроса показывают неоднозначное отношение к проблеме адаптации. В исследовании участвовали учителя городских и сельских школ. В малокомплектных школах, доминирующих среди сельских школ, обучение максимально индивидуализировано. В то же время следует отметить, что проблема реализации индивидуально-дифференцированного обучения не является для части учителей профессионально значимой.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования от 17.12.2010 г. № 1897[Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://минобрнауки.рф> . – Дата доступа 12.01.17.
2. Васильева, П.Д. Адаптационные возможности использования технологии укрупнения дидактических единиц в обучении химии /П.Д. Васильева, О.М. Емцова // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии: материалы VI Международной конференции – Астрахань: АГУ, Изд.дом «Астраханский университет», 2012. –С. 155-157.
3. Пак, М.С. Дидактика химии: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений /М.С.Пак. – М.: ВЛАДОС, 2004. –315 с.

КОМПОНЕНТЫ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПО ХИМИИ В ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ

Н.Н. Чайченко¹, Т.В. Дыченко²

¹Сумы, Сумской государственной педагогический университет
имени А.С.Макаренка,

²Сумы, Сумской государственной университет

Новая украинская школа сегодня направлена на формирование компетентно грамотного выпускника, способного самостоятельно выбрать свой жизненный путь и не растеряться в многообразии жизненных проблем и ситуаций.

Отметим, что в Законе Украины «Про освіту» компетентность – это динамическая комбинация знаний, умений, навыков, способов мышления, взглядов, ценностей, других личностных качеств, что определяет способность личности успешно социализироваться, осуществлять профессиональную или дальнейшую учебную деятельность [2].

Среди ключевых компетентностей выделена компетентность «естественные науки и технологии». Она подразумевает научное понимание природы и современных технологий, а также способность применять его в практической деятельности, умение применять научный метод, наблюдать, анализировать, формулировать гипотезы, сохранять данные, проводить эксперименты, анализировать результаты. В целом, к основным компетентностям по естественным наукам и технологиям, в том числе и по химии, относят:

– *умения*: объяснять, формулировать, обсуждать, проводить, решать, использовать, прогнозировать и др.;

– *отношения*: осознавать, оценивать, высказывать суждения;

– *учебные ресурсы*: учебное оборудование, химические реактивы, приборы, материалы, средства наглядности; информационные и аналитические материалы, Internet-информации по проблемам окружающей среды, современных достижениях в науке и технике [3].

В естественнонаучной компетентности выделены *предметные компетентности*, которые являются составной частью ключевых и общепредметных компетентностей.

Предметные компетентности по естествознанию определяют как личностное образование, характеризующееся способностью ученика решать доступные социальные и личностно значимые проблемы, практические и познавательные проблемные задачи, связанные с реальными объектами природы в сфере отношений «человек–природа».

Вопросы предметной компетенции и компетентности по химии освещались в работах методистов по теории и методике обучения химии: О. Бабенко, Л. Величко, А. Гири, М. Савчин, Н. Чайченко, О. Ярошенко и др. Л. Величко характеризует предметные компетенции как совокупность ценностных ориентаций, знаний, умений, способов личностной или социально значимой продуктивной деятельности, относящейся к кругу объектов соответствующей науки, которая формируется средствами учебного предмета как результат личностного опыта учащегося [1].

В своих исследованиях мы используем следующее рабочее определение предметной компетентности по химии – это способность ученика успешно применять приобретенные знания, умения и навыки, способы деятельности как в процессе изучения химии и других предметов естественного цикла, так и в разных жизненных ситуациях.

Предметную компетентность по химии составляют компоненты: *знаниевый (познавательный)*, *деятельностный (поведенческий)*, *ценностный (мотивационный)*, а также умения, отношения и ресурсы.

К *знаниевому (познавательному)* компоненту отнесены знания учеников о: познаваемости материального единства мира; химической основе природных явлений; развитии веществ от простых к сложным; генетической и причинно-следственной связи между веществами, многообразии веществ в природе, их формах и взаимосвязях; об иерархии уровней структурной организации материи; методах познания в химии. Считаем,

что умение учащимися устанавливать, объяснять и руководствоваться генетической связью: состав → строение → свойства → применение → экологическая безопасность составляет смысл приобретения предметной компетентности по химии школьниками.

К деятельностиному (поведенческому) компоненту отнесены умения учеников: владеть современной украинской номенклатурой химических элементов и веществ; выполнять расчеты по формулам и уравнениям химических реакций; анализировать факты химического содержания; различать вещества и химические явления в окружающей среде; проводить наблюдения и безопасное выполнение химических опытов; использовать химические знания для решения теоретических и прикладных проблем, происходящих в природе; оценивать целесообразность использования веществ и химических явлений для решения индивидуальных и общественнозначимых заданий; безопасно обращаться с веществами в лаборатории, дома и на производстве; оперировать химическими знаниями и их критически осмысливать; понимать роль химии в развитии общества.

К ценностному (мотивационному) компоненту отнесено понимание учеником: гуманистического характера химических знаний; значения химии в жизни и технике, в решении глобальных проблем человечества. Безусловно, что предметная компетентность по химии обеспечивается средствами учебного предмета «Химия». Все указанные компоненты отражены в программах по химии для 7–11 классов в рубрике «Ожидаемые результаты учебно-познавательной деятельности» [4].

Так, в теме «Периодический закон и периодическая система химических элементов» запланировано для учеников: *в знаниевом компоненте – называть и приводить примеры s-, p-, d- элементов, исходя из их положения в периодической системе, объяснять валентность и возможные степени окисления элементов 2 и 3 периодов; в деятельностином компоненте – составлять электронные и графические формулы атомов s-, p-, d- элементов, анализировать отличие электронных конфигураций атомов s-, p-, d- элементов 1–4 периодов; сравнивать степени окисления неметаллических элементов 2 и 3 периодов одной и той же группы, обосновывать периодическое изменение свойств химических элементов и их простых веществ на основании электронного строения атомов; высказывать суждения о применении периодического закона для предсказания свойств еще не открытых химических элементов; в ценностном компоненте – высказывать суждения о возможном открытии новых химических элементов и оценить его значение для науки.*

Учитель при подготовке к уроку выбирает современные подходы к обучению: личностно ориентированный и компетентностный, педагогические технологии: интерактивное и проблемное обучение, проектную и кейс-технологии, химический эксперимент и др., реализует устоявшиеся принципы и методы обучения в химии

Список литературы

1. Величко Л. Предметні компетенції з хімії : перше наближення / Л. Величко // Біологія і хімія в школі. – 2011. – № 4. – С. 11.
2. Закон України «Про освіту» № 2145-VIII від 05.09.2017 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до закону: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/page>.
3. Навчальна програма з хімії для 9–10 класів від 07.06 . 2017 № 804 для ЗНЗ. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/56133/>.
4. Нова українська школа: Концептуальні засади реформування середньої школи (Ухвалена рішенням колегії МОН 27.10.2016 р.) / Упор.: Л. Гриневич, О. Елькін, С. Калашнікова, І. Коберник, В. Ковтунець та ін. [Електронний ресурс]. – 40 с. – Режим доступу <http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konczepczya.pdf>.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ЧЕРЕЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

С.В. Чубаро, Г.А. Лешко

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Одним из основных направлений в Концепции непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи в Республике Беларусь является экологическое воспитание, что свидетельствует о его значимости в современных условиях[1]. Начальная школа – важнейший этап интенсивного накопления знаний об окружающем мире, развития многогранных отношений младшего школьника к природному и социальному окружению, способствующий становлению личности, формированию экологической культуры. Следовательно, действенным средством экологического воспитания может стать взаимодействие обучающихся разных возрастных групп через привлечение старшеклассников к проведению занятий экологической направленности с учащимися младших классов.

Такая деятельность соответствует возрастным особенностям детей: младшие любознательны, верят в авторитет старшего, подростки стремятся к самоутверждению, удовлетворению чувства взрослости. Кроме того, работа реализуется на основе краеведческого принципа экологического воспитания, что способствует лучшему осознанию не только местных, локальных, но и региональных, а также глобальных экологических проблем.

Проведение подобных занятий является основой пропедевтической подготовки младших школьников к систематическому изучению учебных предметов естественнонаучного цикла. Большая роль в экологическом воспитании отводится химии и биологии, так как в основе всех процессов, протекающих в живых организмах, лежат химические реакции. Велика роль химии при оценке влияния человека на окружающую среду. В качестве одного из содержательных направлений, проводимых занятий можно использовать пропедевтическую программу «Химические вещества, окружающая среда и я».

Взаимодействие старших учащихся с младшими предполагает использование разнообразных форм, методов, приемов работы, что является одним из условий эффективной реализации экологического воспитания.

При организации работы требуется тесное взаимодействие учителей на I ступени общего среднего образования с учителями-предметниками (химии, биологии, географии). В организационном плане очень важна систематичность, которая проявляется в регулярности проведения занятий с младшими и консультаций учителей для старшеклассников.

Занятия могут проводиться по заранее подготовленному плану, их содержание предусматривает расширение знаний обучающихся о природных объектах, процессах и явлениях, их взаимообусловленности, а также формирование эмоционально-ценностного отношения к природе.

Проведение занятий может быть основано на использовании видов учебно-познавательной деятельности учащихся, выделенных В.А. Беликовым [2]:

1) виды деятельности со словесной основой: слушание объяснений, ответы на вопросы, чтение и анализ экологических сказок, информации, содержащей интересные цифровые данные, комментированное чтение и др.;

2) виды деятельности на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за опытами и демонстрациями, наблюдения в природе, просмотр видеофрагментов, презентаций экологического содержания, анализ таблиц, схем, объяснение наблюдаемых явлений и др.;

3) виды деятельности с практической основой: практическая деятельность по созданию или поддержанию условий для живых объектов в зеленой зоне школы, работа с раздаточным материалом, сбор и классификация коллекционного материала, решение экологических задач, постановка спектаклей по экологическим сказкам, выполнение

творческих работ (сочинения, рисунки, плакаты), изготовление игрушек из природного материала, постановка опытов и др.

Индивидуальный подход к учащимся, разнообразие форм, методов и приемов работы позволяют реализовать комплексный и личностный подходы в экологическом воспитании как старших, так и младших школьников.

Отношение ребенка к природе является комплексным по своей сути. При рассмотрении любого объекта на занятиях учитывается не одна, а несколько сторон этого отношения: познавательная, эстетическая, нравственная, гигиеническая, экономическая (практическая).

Комплексный подход в экологическом воспитании взаимосвязан с личностным. В организации взаимодействия старших и младших школьников следует ориентироваться на активность, инициативу, творчество учащихся, выявлять и развивать их индивидуальные особенности.

Для анализа результатов работы неоднократно проводилось анкетирование старших учеников и учителей начальной школы. Старшеклассники отмечали, что при подготовке и проведении занятий с младшими детьми узнали много нового для себя, прочитали интересные книги, научились держаться перед классом, общаться с подопечными, ощутили полезность своей деятельности. Положительную, нередко высокую, оценку работе подростков дают учителя.

Список литературы

1. Концепция непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи в Республике Беларусь // Национальный образовательный портал – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.adu.by/wp-content/uploads/2015. – Дата доступа: 29.01.2018.
2. Беликов, В.А. Образование. Деятельность. Личность: монография / В.А.Беликов – М.: Академия естествознания, 2010. – 339 с.

УДК: 372.854 + 37.026

ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ХИМИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБУЧАЮЩИХСЯ

И.П. Чурилова¹, И.В. Кузнецова¹, Д.Ю. Вандышев²

¹Воронеж, МБОУ гимназия им. академика Н.Г. Басова

²Воронеж, Воронежский государственный университет

Новые образовательные стандарты обозначили проблемы вовлечения обучающихся во внеурочную деятельность. Для поддержания заинтересованности химией, развития познавательной динамичности необходимо привлекать обучаемых к исследовательской деятельности, рекомендуемой ФОС ОО РФ (приказ Минобрнауки № 413 от 17 мая 2012 г.). Педагоги высшей и средней школы призваны использовать в обучении проектно-исследовательские методы, так как это позволяет включать студентов и школьников в творческую, самостоятельную работу и совершенствовать их способности к самообразованию. В связи с этим появляются остроактуальные задачи:

1. Формирование базы для реализации проектно-исследовательской деятельности.
2. Определение направлений исследовательской деятельности.
3. Вовлечение школьников и студентов в проектно- исследовательскую деятельность с учетом их личностно- ориентированных интересов.
4. Формирование умений обучаемых грамотно оформлять результаты своих исследований и проектных работ и публичное их представление.
5. Повышение эффективности качества образования по химии.

На протяжении ряда лет активное сотрудничество с химическим факультетом ВГУ и кафедры химии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко привело не только к увеличению количества исследовательских работ обучаемых гимназии имени академика Н.Г. Басова, но к успешному участию в различных турнирах и олимпиадах.

Особое внимание следует уделить химическим турнирам, таким как межрегиональный и всероссийский. Особенностью данного вида деятельности является то, что участникам предлагаются творческие и нестандартные задачи с открытым типом решения. Полученные результаты представляют собой небольшие научные исследования, выходящие за рамки школьной программы и требующие проведения полноценного физико-химического эксперимента. Итог такого труда – публичное выступление с защитой полученных достижений перед профессорско-педагогическим составом МГУ или СПбГУ и представителями предприятий различных отраслей. Необходимо отметить, что изюминкой данного формата мероприятий является то, что обучаемый принимает на себя различные роли и помимо представления собственного решения учится оппонировать и рецензировать решения других команд.

Неоценимый вклад в подготовке гимназистов к различным типам испытаний внесен химическим факультетом ВГУ, который разработал совместно с педагогами гимназии открытый лабораторный практикум с разнообразной и интересной тематикой. Опытные преподаватели разных кафедр под чутким наблюдением представителей гимназии предлагают пройти подготовку гимназистов по следующим направлениям: функциональный анализ органических соединений; азы органического синтеза и очистки веществ; титриметрические методы анализа; термодинамика и кинетика химических процессов; синтез и свойства полимеров; основы коллоидной химии; решение экспериментальных задач по неорганической химии; синтез и изучение свойств наноматериалов.

Такое взаимодействие средней и высшей школы позволяет стимулировать познавательную активность обучающихся, развивать интеллектуальные способности, потребность в самообразовании, требует большого умственного напряжения.

Согласно концепции организации профориентационной работы с 2014 года на фармацевтическом факультете ВГМУ им. Н.Н. Бурденко осуществляется пилотный проект по привлечению школьников, заинтересованных в поступлении в университет, к научно-исследовательской деятельности [1]. Непосредственными участниками данного проекта являются старшеклассники нашей гимназии. Результаты исследований представляются на ежегодной Всероссийской Бурденковской студенческой конференции. Такая работа способствует: формированию опыта проектно-исследовательской деятельности; развитию творческого потенциала; осознанию роли химии в современной науке; расширению кругозора и повышению эрудиции. Преподаватели кафедры химии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко не только помогают обучающимся в освоении физико-химических методов исследования, но и вовлекают обучающихся в научно-исследовательскую работу по тематике кафедры [2–5], что способствует повышенному интересу обучающихся к работе и актуальности самих исследований. Заслуживает внимания и тот факт, что выпускники гимназии, становясь студентами медицинского вуза, продолжают работать над выбранными ранее проектами [5; 6].

Таким образом, сложилась своеобразная преемственность по линии «гимназия – вуз»: студенческое научное общество и кураторство над гимназистами по соответствующей тематике научных изысканий. Предложенные пути реализации поставленных задач позволяют заниматься проектно-исследовательской деятельностью как в гимназии во внеурочное время на кафедре фармацевтического факультета ВГМУ и на кафедрах химического факультета ВГУ.

Отличительной чертой гимназии является ее статус «Школа Лидер». В рамках этой программы реализуется сетевое взаимодействие с удаленными школами для помощи в освоении образовательных программ и подготовки проектно-исследовательских работ на различные конкурсы, которая заключается в определении целей, задач, консультировании по имеющимся вопросам.

Результатом подобной работы является полностью сформировавшийся юный исследователь, который способен не только найти и предложить различные по сложности и специфике решения задач, но и грамотно отстоять собственную точку зрения и оценить работу своего конкурента.

Список литературы

1. Реализация концепции профориентационной работы на этапе абитуриент-студент / Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Н.И. Пономарева, Т.А. Бережнова // Вестник ВГУ, Серия: Проблемы высшего образования. – 2017. – №3 – С. 105–108.
2. Изучение адсорбционной активности энтеросорбентов различной природы по отношению к катионам свинца / Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Н.И. Пономарева // Вестник ВГУ, Серия «Химия. Биология. Фармация». – 2016. – № 1 – С. 21 – 24.
3. Сравнительная оценка антиоксидантных свойств водных экстрактов танидосодержащих лекарственных растений / Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Н.И. Пономарева, А.П. Васильева // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2011. – №1. – С. 52 – 56.
4. Активность энтеросорбента полифепана по отношению к катионам некоторых d – металлов / Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Н.И. Пономарева, А.А. Тимашова, Н.А. Андреева // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2014. – Т.17, №2. – С.87–91.
5. Влияние природы энтеросорбентов на иммобилизацию и десорбцию фурацилина / Е.Е. Зотова, Е.И. Рябина, С.В. Васюшкин, Н.И. Пономарева // Вестник ВГУ, Серия «Химия. Биология. Фармация». – 2017. – №1. – С.17–21.
6. Разработка состава и исследование свойств новых комбинированных пектинсодержащих энтеросорбентов на основе яблочных выжимок / Н.А. Андреева, С.В. Васюшкин, Н.В. Бунина, Е.И. Рябина // Науч.-мед. вестник Центрального Черноземья. – 2017. – №67. – С. 74–77.

УДК 372.016:54:854

ВНЕУРОЧНАЯ РАБОТА ПО ХИМИИ: КАК СДЕЛАТЬ ЕЕ МАССОВОЙ И КТО БЫ ЭТО СДЕЛАЛ

В.М. Шабаршин

Липецк, ЗАО «Центр точного машиностроения и автоматике»

Мои коллеги М.А. Ахметов и Ю.А. Ермакова оптимистично смотрят на реалии химического эксперимента (далее ХЭ) в школе, утверждая: «В последние годы в связи с внедрением ФГОС ССО ситуация с ХЭ стала изменяться к лучшему» [3, с. 38]. Мои личные впечатления говорят об обратном. Хороший документ еще не повод для радости. Сталинская конституция 1936 года была очень демократичной, реалии были несколько иные. Еще Жермене де Сталь в XVII веке говорила: «Самое развращающее сочетание – это сочетание кровавого закона с благодушным исполнением», от чего пошли апокрифичные высказывания П. А. Вяземского и М. Е. Салтыкова-Щедрина. Да и со времен Григория Александровича Потемкина «деревни» вдоль царского тракта у нас научились строить не в пример лучше.

На наш взгляд, хорошим маркером состояния школьного ХЭ в России является значительное снижение публикаций, посвященных школьному и особенно внеурочному ХЭ. Об этом говорит сравнение содержания журнала «Химия в школе» за 2009 и 2017 годы. К 2018 году число публикаций о ХЭ значительно уменьшилось. Анализ материалов недавних конференций [1–2] показывает ту же тенденцию – ХЭ посвящено очень немного докладов, а внеурочному – не более 3–5 %.

Почему я пекусь именно о внеурочном ХЭ. Все очень просто:

1. Если с ним хорошо, то и с урочным ХЭ все в порядке.
2. Работу по воспитанию учащихся при проведении внеурочного ХЭ проводить легче, удобнее...

Одна из причин такого явления – химический эксперимент, ставший дорогим. Честно говоря, он и был не дешевым.

Ведущие тренды внеурочной экспериментальной работы по химии (ВЭРХ) на сегодня:

1. Мейнстримом, безусловно, являются проекты, выполненные на базе цифровых лабораторий, примеры работы с которыми приведены, например, в статьях А.В. Бухаровой и Е. С. Семеновой [4; 11]. Интересно, занимательно. Плюсы и минусы использования цифровых лабораторий на уроках и во внеурочной деятельности подробно разобраны еще в 2009 г [6]. Добавлю, все это пока очень дорого: 130–180 тыс. руб. и более. И это только комплекты датчиков и электроника. Про цены на расходные материалы лучше

умолчать. Про «доступность» широкому кругу учителей тоже. Хотелось бы прочитать о самодельных датчиках и лабораториях. Сегодня их выполнить возможно.

2. Далее идут проекты, выполненные на основе материальной базы кафедр химии университетов, чаще классических и технических, у которых база лучше, чем педагогических, лаборатории различных химических НИИ. Ученические работы, как правило, выполняются в рамках научной работы преподавателей и ученых. Доступны для учащихся «умников», проживающих в крупных городах, их не так уж и много. При всем нашем уважении к школьникам, работающим на базе университетов, такие работы как, «Денитрификация газовых выбросов радиохимического производства» (ученица 10 класса лицея г. Озерска Юлия Корнева), или «Исследование свойств диспергированных литейных формовочных материалов и смесей», выполненное Владиславом Степановым, не могут быть массовыми [12]. Имеются и более доступные проекты, например, совместная работа А. С. Максимова из Мелитопольского ГПУ им. Б. Хмельницкого и К. В. Янкив из Юго-Западного госуниверситета (г. Курск) [8]. Вариантом этого направления может быть использование различных экологических лабораторий, мониторинга воздуха, почвы, поверхностных вод. Руководить работой учащихся сотрудникам лабораторий некогда, поэтому удаются, только проекты, в которых работа школьников выполняется совместно с выполнением квалификационных работ студентами на базе тех же лабораторий, а вдохновителями и консультантами работ являются преподаватели вузов [13; 14].

3. Еще одно направление – использование во внеурочной работе более доступных по цене учебных химических экспресс-лабораторий типа «Пчелка-У/Хим» и других для проведения исследований начального уровня (экологического, эколого-биологического, химико-экологического экспресс-контроля окружающей среды) [9]. Степень доступности ясна из цены – от 50 до 300 тыс. рублей за комплект. Плюс обновление расходных материалов. Все дорого. Поэтому и в этом направлении работают единицы.

В то же время до сих пор восхищаюсь талантом В. Загорского. В 1990-е годы он проводил летние смены своей научной школы «Химера» для старшеклассников, не имея практически ничего [7]. Что было химического в развалившемся совхозе? Мешок-другой удобрений, аккумуляторная кислота, бензин с соляркой да обрезки стали, электрических проводов, алюминиевые ложки да вилки... А школа ежегодно работала даже в то нелегкое время по 20 дней.

Еще одной важной тенденцией является смещение руководства внеурочной работой с использованием ХЭ со школы на вуз, причем, не только на доцентов, но даже и на докторов наук. У вышеупомянутых О. Корневой и Ю. Степанова руководитель – доктор наук. Работы по миниатюризации ХЭ, направление, которое показал в 1990-е годы немецкий профессор Обендрауф [10], успешно продолжает профессор В. Давыдов [5].

Печально то, что нередко в работах по ХЭ, даже весьма интересных, имеются достаточно серьезные ошибки со стороны химии.

Рискну выразить собственное мнение. Для того, чтобы успешно и безошибочно проводить ХЭ во внеурочной работе, в котором не задействуется дорогое оборудование и материалы, в первую очередь, необходим высокий уровень подготовки учителя в области химии. Если химическая подготовка учителя слаба, никакие его химико-методические компетенции не помогут с организацией химических исследований учащихся.

Напоследок хочу поделиться опытом использования самодельной экспресс-лаборатории для определения концентрации неорганических и органических кислот и других аналитических работ, которой я пользуюсь с 2014 года. В комплект лаборатории входят: 0,1 н раствор NaOH, раствор индикатора, дистиллированная вода, фильтровальная бумага, а также пластиковые бутылочки на 300 и 500 мл, баночки из-под детского творожка, медицинские шприцы без иголок на 1 и 10 мл, таблица определения концентрации в пробе по объему титранта. Используя шприц на 1 мл для отбора отфильтрованной пробы и шприц на 10 мл для замены бюретки, определить концентрацию кислоты в пробе можно за 2–3 минуты с точностью 0,1–0,2 %.

Список литературы

1. Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. ст.: / редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2016. – 344 с.
2. Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. науч. тр. 64 Всерос. науч.-практ. конф. химиков с международным участием, Санкт-Петербург, 13–15 апр. 2017 г. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. – 2017. – 425 с.
3. Ахметов, М.А. Направления развития школьного эксперимента / М.А. Ахметов, Ю.А. Ермакова // Химия в школе. – 2017. – № 5. – С. 37–42.
4. Бухарова, А.В. Школьный химический эксперимент с применением цифровой лаборатории / А.В. Бухарова // Химия в школе. – 2018. – № 1. – С. 60.
5. Давыдов, В.Н. Микромасштабные опыты для внеурочной деятельности [Электронный ресурс] / В.Н. Давыдов // Химия в школе. – 2018. – № 1. – Режим доступа: http://www.hvsh.ru/index.php?p=01_2018_rus.
6. Дорофеев, М.В., Зимина А.И. Цифровые лаборатории как средство современного школьного химического образования [Электронный ресурс] / М.В. Дорофеев, А.И. Зимина. – Режим доступа: <http://him.1september.ru/article.php?ID=200900103>.
7. Загорский, В.В. «Химера» в Китеже, или Как рождается учитель [Электронный ресурс] / В.В. Загорский. – 2002. – Режим доступа: http://old.russ.ru/ist_sovr/sumerki/20020627.html.
8. Максимов, А.С. Экспериментальное моделирование мембранных процессов живой клетки / А.С. Максимов, К.Ф. Янких // Химия в школе. – 2017. – № 3. – С. 51–52.
9. Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-Р» в контейнере-укладке типа «кейс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://shop.christmas-plus.ru/catalog/laboratorii_khimicheskogo_kontrolya_i_razvedki/mini_ekspress_laboratoriya_pchylka_r_v_ukladke_tipa_keys.
10. Обендрауф, В. Химические эксперименты в малом формате / В. Обендрауф // Химия в школе. – 2005. – № 3. – С. 57.
11. Семенова, Е.С. Возможности школьной естественнонаучной лаборатории для организации исследовательской деятельности учащихся / Е.С. Семенова // Химия в школе. – 2017. – № 1. – С. 60.
12. Федоров, Е.Ф. Предметная область «Химия» на форуме научной молодежи «Шаг в будущее» [Электронный ресурс] / Е.Ф. Федоров. – Режим доступа: <http://togirro.ru/assets/files/EMD-2017/chem/go-to-future.pdf>.
13. Рылеева Евгения, ученица лицея № 44 г. Липецка. Руководитель Шабаршин В.М. Загрязнение воздуха улиц города Липецка оксидом углерода(II) [Электронный ресурс] // Фестиваль исследовательских и творческих работ ученика «Школьное портфолио» 2005/2006. – Режим доступа: <http://project.1september.ru/works/556600>.
14. Родионова Виктория, Лазарева Екатерина. Руководитель: Шабаршин В.М. Источники загрязнения русла реки Липовка тяжелыми металлами [Электронный ресурс] // Фестиваль исследовательских и творческих работ ученика «Школьное портфолио» 2006 / 2007. – Режим доступа: <http://project.1september.ru/works/560123>.

УДК 372.854

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

М.М. Шалашова

Москва, Московский городской педагогический университет

Эволюция социокультурной практики, проникновение технологий во все сферы жизни и деятельности человека меняют требования к выпускникам школ и вузов, создают необходимость в создании иной образовательной среды, разработке новых методик обучения, переосмысления содержания учебных предметов, в том числе химии. Среди вызовов, оказывающих существенное влияние на современную образовательную политику в системе общего и профессионального образования, необходимо выделить следующие:

– *Переход к информационному обществу* и адаптация людей к новой среде обитания. Сегодня сложно найти современного школьника или педагога, который бы не использовал глобальную сеть для поиска информации, социального общения или образования. При этом всегда ли наши ученики умеют работать с информацией, критически ее оцени-

вать и корректно использовать? И где этому можно научиться? Сегодня определено, что это первоочередная задача школы. Разрабатывается новая модель оценивания функциональной грамотности 15-летних обучающихся (исследование PISA), где ключевой компетенцией будут умения работать с информацией, осуществлять поиск ответов на поставленные вопросы с применением источников Интернета. В этой связи в школьных учебниках и методическом арсенале учителя химии должны появиться вопросы и задания на самостоятельный поиск открытой информации, на решение задач в ситуации неопределенности.

– Развитие онлайн образования, переход к виртуальному обучению. К 2020 году объем глобальных инвестиций в образовательные технологии достигнет более 250 млрд. долларов, при этом большая часть придется на внедрение новых технологий в сфере школьного образования. За последние 5 лет глобальные инвестиции в Edtech выросли на 50%, а родители все чаще используют мобильные приложения для развития детей. Расширение практики применения методов дистанционного обучения и самообразования на основе перспективных информационных и телекоммуникационных технологий является вызовом сложившейся практике, по сути выступая некой альтернативой традиционной методике обучения. Что здесь следует предпринять? На наш взгляд, важно создать условия для проникновения современных информационных технологий в школьную практику, становления электронного обучения. Подтверждением тому являются проекты «Московская электронная школа» и «Российская электронная школа», которые сейчас проходят стадии апробации и внедрения в массовую практику общеобразовательных организаций.

– Развитие высоких технологий, их проникновение во все сферы деятельности, появление искусственного интеллекта не может не повлиять на содержание учебного предмета химии. На уроках обучающимся важно раскрывать роль новых материалов в быту и на производстве, рассматривать направления развития нанотехнологий, развивать интерес к этой сфере деятельности. Во внеурочной, проектной и исследовательской работе школьников имеет смысл показать использование подходов BigData в научных целях, проектировании. Важно развивать мотивацию школьников к области естественнонаучных дисциплин и технологии, в том числе с помощью геймификации, технологий дополненной и виртуальной реальности. Как следствие, традиционное обучение постепенно уступает место проектному и проблемно-ориентированному. Вышесказанное не может не привести к изменению требований к результатам обучения. Мировая практика массовой школы позволяет сделать вывод, что важно не овладеть системой знаний, а формировать естественнонаучную грамотность обучающихся. Под естественнонаучной грамотностью понимается способность человека участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным, научно объяснять явления, оценивать и планировать научные исследования, интерпретировать эти данные и приводить доказательства. Всегда ли в наших школах делается акцент на этих задачах? Результаты исследования PISA свидетельствуют, что российские школьники демонстрируют невысокий уровень естественнонаучной грамотности и ситуация в этой сфере требует качественных изменений. Так, в 2015 году, по сравнению с предыдущим циклом исследования 2012 года, повысились средние результаты обучающихся 15-летнего возраста по математической и читательской грамотности. В то же время результаты по естественнонаучной грамотности практически не изменились. Для педагогов естественнонаучных предметов это можно рассматривать как вызов устоявшейся практике обучения, требующих иных подходов к образовательной практике, разработке и массовому применению инструментария, включающего иные типы заданий, применения освоенных знаний в новых ситуациях, постановке проектных задач на уроке.

Достижение естественнонаучной грамотности школьника невозможно на уровне отдельно взятого учителя-предметника, это задача педагогической команды. Важно формировать готовность учителей к переосмыслению сложившейся практики работы, установлению межпредметной интеграции, конвергенции образования, совместному поиску оптимальных решений для преодоления образовательных дефицитов обучающихся. Каждый педагог-предметник, принимая участие в проектировании образовательного процесса, выборе технологий работы со школьниками должен учитывать тенденции развития образовательной среды, актуальные задачи личностного развития каждого школьника, учитывать его инте-

рессы и социокультурную среду. Вышесказанное является вызовом для педагогического коллектива, задача которого формировать команду единомышленников, способных и готовых изучать лучшую педагогическую практику, современные технологии и научные достижения с целью проникновения всего этого в школьную практику. По-иному должна быть перестроена и система повышения квалификации педагогов, где акцент должен быть на преодолении имеющихся дефицитов у самих педагогов, создании условий для изучения инновационной практики и рефлексивной позиции как отдельно взятого учителя, так и всего педагогического коллектива. Приоритетной формой работы со слушателями должны стать проектные сессии, мастерские, мастер-классы от ведущих специалистов сферы образования, науки. Важно привлекать к работе со слушателями представителей сферы бизнеса и высокотехнологичного производства, цифровой экономики, виртуальной реальности. На курсах повышения квалификации педагог должен иметь возможность приобретать опыт работы на современном учебном оборудовании, включаться в проектную деятельность, работать с кейсами, знакомиться с новинками в сфере технологий. Все это должно иметь продолжение в профессиональной деятельности, чтобы новый опыт стал инновацией, способной изменить сложившуюся школьную практику.

УДК371.315:54

АНОДНОЕ ОКСИДООБРАЗОВАНИЕ НА СПЛАВАХ Ag-Zn НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ

Л.А. Шапошников

Воронеж, Лицей «Многоуровневый образовательный комплекс № 2»

Научное образование и воспитание учащихся должны занимать важное место в процессе обучения химии. Частью общей системы школьного образования школьников является исследовательская деятельность учеников школ в системе школьного мониторинга по химии, в ходе которой происходит непосредственное общение обучающихся с химическим оборудованием, приобретаются навыки научного эксперимента, развивается наблюдательность, пробуждается интерес к изучению конкретных физико-химических вопросов [4].

Школьный мониторинг по химии направлен на формирование химических знаний, умений, навыков, мировоззрения на базе практической деятельности, включающей программные наблюдения за состоянием металлов в окружающей природной среде, под электрохимической коррозией и электроосаждением [3].

Проведение химического мониторинга на внеклассных занятиях по химии позволяет приобщить большое количество школьников разного возраста к изучению окружающего их мира. В ходе подобной исследовательской деятельности происходит непосредственное общение обучающихся с природой, приобретаются навыки научного эксперимента, развивается наблюдательность, пробуждается интерес к изучению конкретных физико-химических вопросов. Учащиеся получают возможность наглядно убедиться в негативном антропогенном воздействии человека на окружающую природную среду. В процессе исследовательской деятельности ученики школы получают знания, умения, навыки, которые в будущем позволяют им по-новому взаимодействовать с природой.

В мониторинге используют различные методы исследования. В условиях образовательного учреждения прежде всего физико-химические методы, которые не требуют сложного и дорогостоящего оборудования.

Подобная работа проводилась с учащимися старших классов на внеурочных занятиях по химии. Эта работа была посвящена анодному оксидообразованию на сплавах системы Ag-Zn. Исследование было проведено с учащимися 10-х и 11-х классов, которые изучают химию на углубленном уровне.

В настоящее время продолжается активный поиск доступных, не слишком дорогих, но высокоэффективных материалов, применимых в современных полупроводниковых нанотехнологиях. Такими материалами могут быть тонкие слои оксидов металлов, полученные как в индивидуальном виде, так и в составе гетероструктур.

Оксиды металлов являются перспективными материалами для ряда современных полупроводниковых технологий. Область применения определяется набором структурно-чувствительных параметров оксида. Анодное окисление позволяет контролировать свойства получаемых оксидов, поддерживая определенный режим. Один из возможных вариантов управления свойствами оксидной фазы – использование в качестве подложки вакансионно-дефектного серебра, полученного в результате предварительного селективного растворения (СР) цинка из Ag-Zn сплавов. Область применения оксидов определяется их параметрами, в числе которых ширина области пространственного заряда, тип проводимости и концентрация преобладающих дефектов, оптическая плотность и т.д. Эти параметры, в свою очередь, зависят от способа получения оксидной фазы, а также состава, структурного и кристаллического состояния металлической подложки.

Несомненный успех в изучении процессов адсорбции, природы адсорбатов, энергий образующихся адсорбционных связей и других подобных явлений обусловлен развитием спектральной техники. Особо важным является то, что уверенно зафиксированы сами факты адсорбции тех или иных частиц на различных материалах. В частности, разными спектральными методами доказана адсорбция ионов гидроксида и воды на меди, серебре и платине, хотя ранее считалось, что это маловероятно.

Знание природы адсорбированных частиц и их энергетического состояния позволяет прогнозировать термодинамику и кинетику химических реакций, возникающих на поверхности адсорбента. При этом особое значение приобретает знание об энергетическом состоянии адсорбируемых частиц с изменением того или иного параметра реакции. В случае электрохимических процессов о данном состоянии адсорбируемых частиц можно судить в связи с изменением электродного потенциала, в зависимости от конкурирующей адсорбции других частиц (особенно анионов) и т.п.

Применение циклической вольтамперометрии с быстрым изменением потенциала к изучению процессов на металлах значительно расширяет возможности для более объективного и глубокого понимания электрохимических явлений, протекающих при более положительных потенциалах. Исследования на серебре в щелочных растворах методом Раман-спектроскопии определенно установили адсорбцию гидроксид-ионов на разных гранях серебра и охарактеризовали взаимодействие гидроксида с металлом широким набором других спектральных методов. Однако не только это. В этих работах сопоставлены результаты спектральных исследований и циклической вольтамперометрии, что позволило циклическую вольтамперометрию, по крайней мере, на серебре, использовать для изучения адсорбционных процессов до появления реакций окисления электрода при более положительных потенциалах.

Экспериментальные результаты, полученные методом циклической вольтамперометрии при быстром наложении электродного потенциала, позволяют говорить, что в чисто-щелочных растворах адсорбция гидроксид-ионов на серебре начинается при потенциале -0,9 В. С увеличением потенциала адсорбция возрастает, а наличие нескольких анодных и катодных пиков говорит о возникновении неких электронных структур. Расчет показал, что гидроксид-ион полностью не теряет свой отрицательный заряд даже при достижении -0,3 В [1; 2].

С учениками МБОУ Лицей МОК №2 была проведена серия уроков по электрохимической коррозии металлов. Школьники узнали о том, какими методами можно измерить толщину оксидной пленки, увидели ее под большим увеличением и сравнили методы, использующиеся учеными в других странах. Учащиеся были очень заинтересованы в том, чтобы были найдены новые методы изучения электрохимической коррозии металлов.

Проведение подобных исследовательских работ помогает учащимся понять роль воздействия электрического тока на поверхность электрода, а мониторинг по химии является эффективной формой углубления и формирования физико-химических знаний.

Список литературы

1. Васильев, В.П. Аналитическая химия. Часть 2. Инструментальные методы анализа. Учебник для химико-технол. спец. вузов / В.П. Васильев. – М.: Высшая школа, 2010 г. – 384 с.

2. Дамаскин, Б.Б. Электрохимия / Б.Б.Дамаскин, О.А.Петрий, Г.А. Цирлина. –2-е изд., испр. и перераб. – М.: Химия, КолосС. –2006. – 672 с.
3. Ложниченко, О.В. Экологическая химия / О.В. Ложниченко, И.В. Волкова, В. Ф. Зайцев. – М.: Академия. – 2008. – 272 с.
4. Шипарева, Г.А. Программы элективных курсов. Химия. Предпрофильное обучение / Г. А. Шипарева. – М.: Дрофа. – 2007. – 111 с.

УДК 373.1 : 37.033 : 54-053.5

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ, БИОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

Р.К. Шицова

Уфа, ЧОУ «Средняя общеобразовательная школа "Альфа"»

В современных условиях школьного образования особенно актуально организовать процесс обучения так, чтобы его образовательный результат проявлялся в развитии мышления, воображения, творческих способностей, устойчивого познавательного интереса учащихся. Ведь ни для кого не секрет, что дети школьного возраста по природе своей исследователи и с большим интересом участвуют в создании различных проектов. Организуя проектную деятельность школьников, необходимо сформировать системы жизненно важных, практически востребованных знаний и умений, экологической культуры, что позволит учащимся адаптироваться к жизни и относиться к ней активно, творчески. Действенным средством сохранения интереса к исследованиям становится творческое проектирование.

Целью обучения в современной школе является не только усвоение знаний, но и общее развитие учащихся. На сегодняшний день разрабатываются все новые и новые технологии обучения. Для прочного усвоения знаний в области экологического образования требуется сформировать позитивное отношение, интерес учащихся к изучению естественных наук. Занимательный, знакомый материал обычно воспринимается ими как менее трудный. Поэтому перед педагогом стоит задача организовать учебный процесс так, чтобы он стал познавательным, творческим процессом, в котором учебная деятельность учащихся становится успешной, а знания востребованными. Один из возможных вариантов решения этой задачи заключается в разработке практико-ориентированного подхода к обучению.

Практико-ориентированное обучение позволяет значительно повысить эффективность обучения. Этому способствуют система построения учебного процесса на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания, практическая востребованность приобретаемых знаний и умений. В процессе обучения широко используются творческие домашние задания, учащиеся получают возможность обращаться к творчеству.

Педагог, работающий в системе практико-ориентированного обучения, включает в себя элементы традиционного и проблемного обучения, с одной стороны, и личностно ориентированного, с другой стороны. При этом благодаря объединению в единое целое устраняются недостатки.

Грамотная организация проектной и исследовательской деятельности в образовательном комплексе невозможна без инициативной (рабочей) группы педагогов из школьного образования и педагогов высшей школы, владеющих технологиями проектирования и исследовательской деятельности.

Интеграция материально-технических, кадровых и других ресурсов дает, без сомнения, положительный результат на качество образования и достижения цели. При обучении школьников исследовательской и проектной деятельности главный принцип – развитие интеллектуально-творческих способностей школьников, по формированию культуры и прочных навыков оформления результатов исследования.

Проектная и исследовательская деятельность предусматривает:

– овладение способами работы с источниками информации как средствами снятия

неопределенности в достижении поставленных целей;

- формирование представлений о способах и методах организации познавательной и исследовательской деятельности;
- развитие умений формулировать и интерпретировать результаты изученной информации;
- обучение грамотному оформлению и презентации результатов работы как образовательного продукта.

Учебный процесс носит интерактивный характер: учащиеся участвуют в дискуссиях и обсуждениях, выполняют индивидуальные и групповые задания, выступают с докладами, рефератами и презентациями в группе с представлением собственного продукта деятельности и способов его получения.

Такой подход способствует взаимному обогащению идеями, проведению сравнительной оценки, развивает умения анализировать, синтезировать, обобщать и интерпретировать результаты исследования, способствует развитию коммуникативных способностей учащихся и усилению их мотивации к созданию проектов и исследовательской деятельности.

Основными формами проведения занятий являются:

- лекции (информационного, проблемного типа);
- практические занятия;
- групповая и индивидуальная работа;
- микроисследования методами наблюдения;
- презентации;
- деловые игры и другие способы активизации познавательной, исследовательской и рефлексивной деятельности учащихся.

Лекции используются для акцентирования внимания учащихся на способах познавательной и учебно-исследовательской деятельности, методах исследования, системе логических понятий, являющихся инструментарием в получении прогнозируемого результата, основных видах интерпретации полученных данных, их статистического и качественного анализа, алгоритме оформления творческой работы, своеобразии ее основных разделов.

Практические занятия позволяют приобрести практические умения и навыки проведения опроса, наблюдения, диагностики, грамотного оформления письменных работ (докладов, рефератов, учебно-исследовательских работ, проектов и т.д.), навыки презентации своей работы, публичного выступления.

Групповые дискуссии на практических занятиях используются в рамках темы для расширения возможностей усвоения учащимися способов защиты своего мнения и результатов работы с целью развития коммуникативных навыков и умения работать в группе.

Самостоятельное выполнение заданий, оформление мини-работы, ее защита и презентация в различных формах позволяют синтезировать полученные знания и умения учащихся, а также предоставляют возможность учителю оценить эффективность использования полученных знаний школьниками на практике и возможность дальнейшего развития и совершенствования.

В современной школе четко прослеживается тенденция вовлечения проектной и исследовательской деятельности в образовательный процесс. Слияние в образовательный комплекс дает образовательной организации новые возможности в реализации исследовательской и проектной деятельности.

«Я слышу – и забываю, я вижу – и запоминаю, я делаю – и понимаю» – китайская мудрость, как нельзя точно характеризует значимость исследовательской и проектной деятельности для школьников.

Список литературы

1. Акопян, Э.М. Воспитание экологической культуры школьника / Э.М. Акопян, Л.В. Якута. – Ульяновск: Ульян. гос. пед. ун-т, 1996. – 88 с.
2. Ахметов, Н.С. О построении школьного курса химии и фундаментальных понятиях науки / Н.С. Ахметов // Химия в школе. – 1995. – № 5. – С. 11–15.

3. Бабанский, Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.
4. Белкин, А.С. Ситуация успех. Как ее создать / А.С.Белкин. –М.: Просвещение, 1991.–168 с.
5. Кириллова, Р. А. Теория и практика урока в условиях развивающего обучения / А.С.Белкин. –М.: Просвещение, 1980. –190 с.
6. Нифантьев Э.Е. Школьная химия и потребности общества / Э.Е. Нифантьев // Химия в школе.– № 3. – 1996. – С.2–4.
7. Оржековский, П.А. Организация творческого сотрудничества учащихся на практических занятиях / П.А. Оржековский, Н.А.Титов, И.А. Костячук // Химия в школе.– 1995. –№ 1. – С.55–58.
8. Шилов, В.И. Химический эксперимент и экологическое воспитание учащихся / В.И. Шилов// Химия в школе. –1993. – № 5. – с. 60–62.

УДК 372.854

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОЛИМПИАДНИКОВ И ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ

И.В. Шуляк, И.Е. Малашонок

Минск, Белорусский государственный технологический университет

Система подготовки талантливых детей и молодежи к олимпиадам, научно-практическим конференциям и иным интеллектуальным соревнованиям по химии может быть эффективной только в случае, если вместе с основной подготовкой по теоретическим основам химии проводится углубленное изучение математики в сочетании с современными компьютерными технологиями. Поэтому современный учитель химии, занимающийся подготовкой талантливых детей к интеллектуальным состязаниям, обязан владеть математическим аппаратом на хорошем уровне, а также современными компьютерными средствами и технологиями.

В настоящее время большое количество исследований посвящено вопросам использования информационно-коммуникационных технологий и компьютерных возможностей в обучении химии учащихся и будущих учителей [1]. В работах такого рода основное внимание уделяется вопросам, связанным с набором химической информации в редакторах Microsoft Word или Power Point с применением различных химических редакторов: ISIS Draw, ACD ChemSketch, Symyx Draw, ChemOffice, ChemWindow и многих других. Эти пакеты специализированных химических программных средств являются полезными как для преподавателей химии, так и для школьников, участвующих в научных конференциях при создании презентаций и отчетов.

В данной работе авторы рассматривают вопросы обучения талантливых школьников проведению сложных математических расчетов при выполнении научно-практических работ, приобретения практических навыков эффективного и точного расчета с использованием компьютерных программ.

Один из важнейших критериев, на который необходимо обращать внимание при подготовке к олимпиадам, – выбор учащимися метода расчета, его осуществление, анализ и интерпретация полученных результатов. Часто, например, при решении задач на нахождение формул веществ олимпиадники сталкиваются с методом «подбора», где по валентности необходимо подобрать соединение. В качестве примера такой задачи, можно рассмотреть следующую: *при нагревании кальцинированной соды с твердым высшим оксидом одного из химических элементов получено вещество X (являющееся пищевой добавкой E 451), содержащее 31,25 % натрия по массе. Определить полученное вещество.* При решении данной задачи школьник приходит к выводу, что соединение имеет формулу $\text{Na}_x\text{Э}_y\text{O}_z$, где неизвестными являются четыре параметра: количество трех элементов в веществе (x, y, z), а также атомная масса элемента. Поэтому решение требует большого перебора данных и составления таблицы. В результате проведенного перебора значений x ,

у, z получают единственную возможную комбинацию $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ – трифосфат натрия.

При решении олимпиадных задач могут встречаться уравнения третьей и более высоких степеней, а также уравнения, в которых достаточно проблематично выразить искомую переменную, как, например, в задачах на равновесие в растворах электролитов. Необходимо, чтобы школьники, решая подобные задачи на олимпиадах, затрачивали минимальное количество времени на математический расчет, а основное время теоретического тура использовали на решение химической составляющей задания. Поэтому при подготовке школьников к олимпиадам с первых занятий необходимо обучить их применению специализированных инженерных калькуляторов типа Casio fx-991 ES PLUS или еще более современного калькулятора Casio fx-991 EX.

При выполнении школьниками научных работ, а также в процессе их подготовки к олимпиадам важным является точное решение возникающих математических задач, например, при анализе равновесных состояний в растворах электролитов, при проведении термодинамических расчетов, анализе кинетических закономерностей протекания реакций. Для эффективного и корректного решения подобных задач необходимо использовать современные компьютерные программы для расчета. В работе [2] показана возможность применения MathCad для решения задач по равновесию в растворах сильных и слабых электролитов.

В качестве примера возможностей MathCad рассмотрим задачу: *рассчитать концентрации всех частиц и pH водного раствора 0,01 М гидросульфида натрия NaHS ($K_{a1} = 1,0 \cdot 10^{-7}$; $K_{a2} = 1,3 \cdot 10^{-13}$).* Для решения данной задачи необходимо рассмотреть все равновесия, наблюдаемые в растворе, составить для них выражения для констант равновесия, а также записать материальный баланс и баланс зарядов.

В водном растворе гидросульфида натрия устанавливаются следующие равновесия: $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$; $\text{HS}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}$; $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$.

Выражения констант равновесия для приведенных равновесных процессов выглядят следующим образом:

$$K_{a2} = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{S}^{2-}]}{[\text{HS}^-]}; K_{a1} = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]}; K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

Равновесная концентрация ионов водорода определяется тем, что в первой и третьей реакции ионы водорода образуются, а во второй – расходуются на связывание с анионом: $[\text{H}^+] = [\text{S}^{2-}] + [\text{OH}^-] - [\text{H}_2\text{S}]$.

Преобразуем записанные ранее выражения для равновесных констант:

$$[\text{S}^{2-}] = \frac{[\text{HS}^-] \cdot K_{a2}}{[\text{H}^+]}; [\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}^+]}; [\text{H}_2\text{S}] = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HS}^-]}{K_{a1}}$$

Подставим полученные выражения в уравнение расчета равновесной концентрации катиона водорода и выразим $[\text{H}^+]$:

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= \frac{[\text{HS}^-] \cdot K_{a2}}{[\text{H}^+]} + \frac{K_w}{[\text{H}^+]} - \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HS}^-]}{K_{a1}} \\ [\text{H}^+]^2 \cdot K_{a1} &= K_{a1} \cdot [\text{HS}^-] \cdot K_{a2} + K_w \cdot K_{a1} - [\text{H}^+]^2 \cdot [\text{HS}^-] \\ [\text{H}^+] &= \sqrt{\frac{K_{a1} \cdot ([\text{HS}^-] \cdot K_{a2} + K_w)}{K_{a1} + [\text{HS}^-]}} = \sqrt{\frac{K_{a1} \cdot (C_0(\text{соли}) \cdot K_{a2} + K_w)}{K_{a1} + C_0(\text{соли})}} \end{aligned}$$

Решение данной задачи в MathCad заключается лишь в записи выражений для расчета равновесий:

$$K_{a1}H_2CO_3 = \frac{H \cdot HCO_3}{H_2CO_3} \quad K_{a2}H_2CO_3 = \frac{H \cdot CO_3}{HCO_3} \quad K_w = H \cdot OH$$

$$CoNaHCO_3 = H_2CO_3 + HCO_3 + CO_3 \quad H + CoNa = OH + HCO_3 + 2 \cdot CO_3$$

$$\begin{pmatrix} H \\ OH \\ H_2CO_3 \\ HCO_3 \\ CO_3 \end{pmatrix} := \text{Find}(H, OH, H_2CO_3, HCO_3, CO_3) = \begin{pmatrix} 4.748 \times 10^{-9} \\ 2.106 \times 10^{-6} \\ 1.033 \times 10^{-3} \\ 0.098 \\ 1.031 \times 10^{-3} \end{pmatrix}$$

Приведенные примеры показали возможность проведения расчетов любой сложности без осуществления каких-либо допущений в математических расчетах, что существенно может повысить точность расчетов, а также углубить знания школьников в изучаемых процессах без существенной затраты времени на проведение данных расчетов. Применение математических пакетов в научно-исследовательских работах школьников позволит поднять научный уровень выполняемых работ, однако камнем преткновения для проведения такого рода научных исследований является квалификация педагога в области математики и его умение работать с современными математическими программами. Поэтому в образовании современного педагога-химика математическая подготовка должна играть первостепенную роль.

Список литературы

1. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования: учеб.пособие / А.А. Белохвостов, Е. А. Аршанский. – Минск: Аверсэв, 2012.
2. Шуляк, И.В. Расчет равновесий в гомогенных растворах сильных и слабых электролитов / И.В. Шуляк, И.Е.Малашонок // Біялогія і хімія. –2017. – № 5. – С. 50–56.

УДК 371.38:54

ПРИЕМЫ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Н.В. Яловская

Новополоцк, ГУО «Средняя школа № 4 г. Новополоцка»

Чтобы процесс обучения был успешным, ученики должны успевать на каждом уроке. Не секрет, что учащиеся достигают успеха в обучении тогда, когда они понимают то, о чем говорит учитель, и могут передать полученные знания другим. Иными словами, одно из условий успеха обучения – активная включенность ученика в работу на уроке.

На наш взгляд, положительные результаты в данном направлении дает организация самостоятельной деятельности обучающегося. Широкое применение самостоятельных работ на уроках позволяет успешно решить множество учебно-воспитательных задач: повысить осознание и прочность усвоения знаний школьниками; отработать умения и навыки; научить использовать полученные знания в жизни; развивать познавательные способности, наблюдательность, любознательность, логическое мышление, творческую активность; учить их самостоятельно, продуктивно и с интересом работать; готовить учеников к тому, чтобы они могли самостоятельно заниматься образованием после школы. Главное, чтобы самостоятельная работа соответствовала учебным возможностям ученика. Поэтому при составлении заданий мною учитывается дифференцированный подход. Каждый учащийся получает задания 5-ти уровней и в дальнейшем он сам решает, сколько заданий в состоянии выполнить. Учащиеся, которые заинтересованы в своих знаниях, видят, с чем они не смогли справиться, и, соответственно, это наталкивает их на

дальнейшую работу по устранению пробелов в собственных знаниях или же на приобретение недостающих знаний.

Каждый педагог-практик понимает, насколько важно сформировать у учащихся умение классифицировать вещества на оксиды, кислоты, соли и основания, а также писать уравнения реакций, отражающие их химические свойства. В этом мне помогают тренажные карты. Примером может служить тренажная карта по теме «Основные классы неорганических соединений». Она выглядит так:

CuCl_2	KOH	HBr	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	CaO	P_2O_5	H_2SO_4	AgCl	Fe_2O_3	Na_3PO_4

Обычно она включает 15 формул. Далее к ним составляются задания. Например:

1. Выпишите формулы оксидов и назовите их.
2. Выпишите кислоты и напишите возможные реакции кислот с веществами вашего варианта.
3. Запишите уравнения возможных реакций между веществами вашего варианта.

Вариантов заданий можно к ним придумать очень много в зависимости от темы урока и класса веществ, которые изучаем. Подобные тренажные карты позволяют дифференцировать задания, предлагать свободный выбор заданий.

Не все дети в классе могут воспринимать и запоминать изучаемый материал на слух. Кроме этого, время, затраченное на формирование определенных умений, индивидуально для каждого учащегося. Для решения этой проблемы нужно записывать план деятельности и больше использовать наглядности. В своей деятельности использую следующие алгоритмы:

1. Алгоритм составления формул соединений.
2. Алгоритм определения валентности.
3. Алгоритм составления уравнений реакций.
4. Алгоритмы при решении различных типов задач.

Данные алгоритмы распечатаны на каждый стол, оформлены в папки, что позволяет учащимся воспользоваться ими в любой момент и в случае необходимости.

Для формирования интереса к предмету стараюсь оживлять уроки элементами занимательности, связать изучаемый материал с жизненным опытом учащихся. Для этого использую интересные факты об изучаемых веществах, демонстрационные опыты. Однако многие опыты не могут быть продемонстрированы на уроках, и на это существует масса причин: отсутствие нужных реактивов, опасность проведения. Поэтому всегда выручают в таких ситуациях видеоопыты. Чтобы учащиеся во время просмотра были внимательны и вникали в суть происходящего, говорю о том, что по окончании видеоролика необходимо будет составить уравнения химических реакций, о которых шла речь.

При изучении химии в 7-м классе для активизации познавательной деятельности использую такие игровые задания, как «Лови ошибку», «Найди пару», «Крестики-нолики». В старших классах считаю необходимым использовать элементы проблемного обучения. Это позволяет формировать у учащихся логическое мышление, умение нестандартно мыслить, применять уже имеющиеся знания для решения поставленной задачи. Например, при изучении темы «Угольная кислота и ее соли» в начале урока формулируется проблемный вопрос: «В романе Г.Г. Хаггарта “Клеопатра” читаем: “... она вынула из уха одну из 3 огромных жемчужин и опустила жемчужину в Наступило молчание, потрясенные гости, замерев, наблюдали, как несравненная жемчужина медленно растворяется. Вот от нее не осталось и следа, и тогда Клеопатра подняла кубок, покрутила его, взбалтывая, и выпила все до последней капли”». В конце урока, изучив свойства солей угольной кислоты, учащиеся должны назвать вещество, растворившее жемчужину, написать уравнение реакции. Это вызывает неподдельный интерес и способствует лучшему усвоению темы. В конце урока возвращаюсь к «загадке Клеопатры» и говорю о силе науки, особенно химии, и важности образования.

Очень важно на каждом уроке четко и понятно для учащихся формулировать практическую значимость изучаемого материала, искать его связь с теми явлениями, которые на-

ходятся в сфере интересов ребенка. Например, при изучении темы «Растворы» предлагаю решить следующие задачи: «Уходя на работу, мама поручила Ксюше постирать тюль и свести пятно от ржавчины лимонной кислотой. Покопавшись в книге “Домоводство”, Ксюша поняла, что нужно приготовить 10%-й раствор кислоты и погрузить туда на 30 мин ткань с ржавым пятном размером с ее ладошку. Задание: Будь вы Ксюшей, сколько взяли бы воды и кислоты для приготовления раствора? В какой емкости выводили бы пятно?».

При решении задач на установление формулы по массовым долям можно использовать интересные исторические факты. Например: «По официальной версии, Наполеон умер от рака желудка. Спустя 140 лет ученые пришли к выводу, что, скорее всего, он был отравлен ядовитыми соединениями элемента X. Вероятно, Наполеону длительное время подмешивали в пищу вещество состава X_2O_3 в малых дозах. Установи элемент X, если известно, что его массовая доля в оксиде составляет 75,7%». Далее можно предложить задания, отражающие химические свойства данного вещества. Кроме этого подобные задачи можно связать с бытом. Например, при укусах муравьев для устранения боли применяют нашатырный спирт. Можно предложить по массовым долям установить формулу этого вещества. Подобного рода практико-ориентированные задания можно придумать самому, проявив немного фантазии. Но если идеи закончатся, можно воспользоваться интернет-ресурсами. Таких заданий там встретится очень много.

В заключение хотелось бы добавить, что учащиеся с желанием и интересом будут учить предмет только в том случае, если будут понимать, что полученные знания им обязательно пригодятся.

Список литературы

1. Мякинник, Т.Н. Уроки химии: 8-й кл.: учеб.-метод. пособие для общеобразовательных учреждений: Поурочное планирование / Т.Н. Мякинник. – Минск: ООО «Юнипресс», 2003. – 480 с.

УДК 001.89(075.8)+66

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ ПРЕОДОЛЕНИЯ ФОРМАЛИЗМА В УСВОЕНИИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

О.Г. Ярошенко

Киев, Институт высшего образования

Национальной академии педагогических наук Украины

К особенностям модернизации современного среднего и высшего образования в Украине принадлежит усиление роли научно-исследовательской деятельности обучающихся. Это отчетливо прослеживается в образовательной отрасли «Природоведение» средней школы, а также при изучении студентами университетов дисциплин цикла естественнонаучной подготовки. В процессе научно-исследовательской деятельности ученики и студенты усваивают знания, формируют опыт экспериментальной деятельности и способность использовать знания в процессе познания мира.

Учебная программа по каждому предмету образовательной отрасли «Природоведение» или дисциплине содержит инвариантное ядро теоретических знаний, отобранных на основе разработанных в дидактике принципов формирования содержания и согласуется с требованиями Государственного стандарта базового и полного общего среднего образования. Согласно этому государственному документу в образовательной отрасли «Природоведение» присутствует общая содержательная линия «Методы научного познания». Изучив ее, ученики 5 классов должны: «знать методы познания природы (наблюдения, исследования, опыт), уметь проводить простые опыты с целью изучения объектов и явлений природы, пользоваться простейшими измерительными приборами и соблюдать правила безопасности при выполнении опытов, применять приобретенные умения в процессе познания природы, при выполнении учебных и практически ориентированных задач» [2].

На базе полученных в 5 классе пропедевтических естественнонаучных знаний, изу-

чение содержательной линии продолжается в учебных предметах «Биология», «Физика» и «Химия». Изучение и применение методов научного познания в химии предусматривает удовлетворение следующих государственных требований к уровню общеобразовательной подготовки учащихся: ученик (ученица) должен «понимать суть основных научных категорий и форм научного познания действительности, уметь самостоятельно выполнять химические опыты, решать экспериментальные задачи, высказывать суждения о роли эксперимента и теоретических знаний в изучении веществ, оценивать вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие химической науки» [2].

Исходя из предусмотренных общегосударственных требований к уровню общеобразовательной подготовки учащихся, делаем вывод, что методы научного познания, с одной стороны, не просто способствуют усвоению знаний, но включены в их структуру как неотъемлемый элемент. Однако практика обучения свидетельствует о том, что при заданных учителем или преподавателем целях, средствах и способах обучения формализма в усвоении знаний учениками и студентами не избежать. «Его наличие приводит ко многим нежелательным последствиям для формирования личности школьника», указывает Л.И. Божович [1]. Характеризируя психологию усвоения знаний, она акцентирует внимание на том, что формализм в усвоении знаний порождает заучивание без достаточного понимания, неумение использовать полученные знания для объяснения явлений действительности, равнодушные ученика к тому, что он усваивает в школе. Вследствие этого знания не приобретают познавательного значения, новые положения и понятия лишены реального смысла.

Таким образом, можно сделать вывод, что при формальном усвоении знаний внешняя форма процесса обучения соблюдается, но познавательное значение знаний теряется.

Устранение выявленного противоречия усматриваем во внедрении личностного и деятельностного подходов, в сочетании репродуктивной познавательной деятельности с творческой, неотъемлемой частью которой является научно-исследовательская деятельность. Аргументируем это.

Личностный подход провозглашает главенство деятельной и творческой сущности человека, признание уникальности личности и права на ее уважение. Учебный процесс при таком подходе ориентирован на личность как субъект и главный критерий его эффективности, а его результатом выступают развитие творческого потенциала личности, создание для этого соответствующих условий.

С личностным подходом тесно связан деятельностный. Процесс обучения есть всегда обучение *деятельности* – либо предметно-практическим действиям (например, простейшим трудовым действиям, практическому общению на иностранном языке), либо умственным действиям [3].

Практика обучения свидетельствует о том, что при заданных учителем или преподавателем целях, средствах и способах обучения формализма в усвоении знаний учениками и студентами не избежать.

Неоспоримым является тот факт, что научно-исследовательская деятельность – эффективный путь формирования и развития у обучающихся мотивации к творчеству, профессионально важных качеств, способ реализации индивидуального подхода в обучении и воспитании учащихся и студентов.

Научно-исследовательской деятельности присущий творческий характер, однако «творить способен каждый, но вот степень творчества меняется в очень широких пределах» [4].

И действительно, отличия между исследованиями, проводимыми обучающимися с веществами на практических занятиях в школе или вузе, и выполнением научной работы в Малой академии наук школьниками или студентами в научном кружке большие. Для инициативной научно-исследовательской деятельности школьников (учебные проекты, исследования в МАН) и студентов (научная работа по собственной или ученого инициативе) готовых инструкций, отлаженных алгоритмов выполнения нет и быть не может. Здесь каждый школьник, каждый студент должен самостоятельно выдвинуть предположение (гипотезу), спланировать и осуществить эксперимент, интерпретировать и представить полученные результаты.

Есть все основания утверждать, что научно-исследовательская деятельность разного уровня новизны обладает возможностями препятствовать формализму в усвоении знаний. Начнем с самых простых примеров. В химии, биологии, физике широко применим мысленный эксперимент с последующей (по возможности) экспериментальной проверкой предложенного способа решения. Особенно уместен мысленный эксперимент при подготовке учащихся к практическим занятиям по решению экспериментальных задач, например, на распознавание веществ, на установление их качественного состава, на подтверждение генетических связей между классами органических и неорганических веществ и т.д.

При внедрении в учебный процесс научно-исследовательской деятельности традиционные учебные задачи, для решения которых обучающемуся необходимо выполнить такие действия, как *назвать, воспроизвести, привести пример*, дополняются учебными задачами исследовательского характера: *доказать или проверить, что произойдет или как измениться, если... ; сформулировать на основании полученных теоретических или экспериментальных данных правило, понятие; установить зависимость между ...* и др.

Учащимся школ возможности для исследовательской деятельности предоставляются в процессе: решения экспериментальных задач, выполнения учебных проектов и творческих познавательных заданий в урочное и внеурочное время, проведения исследований в МАН. Выполняя все это, школьники сами ставят цели деятельности, активно применяют знания по различным предметам в практике, общаются друг с другом. Затем, на основании полученных результатов, формируют письменные и устные ответы, выступают с докладами и сообщениями. Отметим, что учебное проектирование ныне предусмотрено учебными программами предметов образовательной отрасли «Природоведение».

Следует отдельно остановиться на лабораторных работах по химии в высшей школе, которые зачастую носят репродуктивный характер, предусматривают выполнение студентами химических опытов по готовым образцам. Проведение лабораторно-исследовательских практикумов вместо лабораторных работ, к которым прилагается подробное описание, что и как делать, внедрение учебного научно-исследовательского проектирования – вот что необходимо для осуществления будущими специалистами научно-исследовательской деятельности, которая не оставляет места для формального усвоения знаний. В высшей школе важно также уйти от стереотипа подготовки специалиста *знающего* к специалисту *умеющему и творящему*. На этом методологическом базисе строится современная методика преподавания учебных предметов образовательной отрасли «Природоведение» в общеобразовательных учебных заведениях и дисциплин естественнонаучного цикла в высшей школе.

Рассмотренное позволяет сделать следующий вывод. Роль науки существенно изменилась по отношению к обучению – важнейшей составляющей учебного процесса в школе и вузе становится научно-исследовательская деятельность обучающихся. Ее организация преподавателями и учеными научно-исследовательских институтов, а также осуществление учениками и студентами помогает изжить формализм в усвоении знаний.

На смену традиционной цели многолетнего школьного и вузовского образования – овладению системой знаний должно прийти овладение способами их самостоятельного получения в процессе научно-исследовательской деятельности. Только так можно сформировать личность, которая вместо формального усвоения знаний выберет научно-исследовательскую деятельность как способ их получения.

Список литературы

1. Божович, Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л.И. Божович. – СПб.: Питер. – 2008. – 400 с.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/28030/.
3. Леонтьев, А.А. Что такое деятельностный подход в образовании? / А.А. Леонтьев // Начальная школа: плюс-минус. – 2001. – № 1. – С. 3–6.
4. Солсо, Р.Л. Когнитивная психология: пер. с англ. / Р.Л. Солсо. – М.: Тривола. – 1996. – 600 с.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА К ОРГАНИЗАЦИИ СМЫСЛОВОГО ЧТЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

Е.В. Александрова

Ярославль, Ярославский государственный педагогический университет
имени К.Д. Ушинского

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) владение приемами смыслового чтения относится к числу метапредметных образовательных результатов, на достижение которых направлено изучение любого предмета в средней школе [4].

Это означает, что выпускник педагогического вуза должен знать, какие умения учащихся, например, основной школы в области смыслового чтения ему предстоит развивать на уроках и во внеурочной учебной деятельности по химии, а также уметь применять формы, методы, методические приемы и средства, владеть частными педагогическими технологиями, направленными на развитие этих умений.

Вместе с тем материал, посвященный подготовке будущих учителей химии к организации смыслового чтения в процессе изучения предмета, в настоящее время еще не вошел в содержание учебников и учебных пособий по методике. Это порождает проблему, какое содержание следует предложить студентам педагогического вуза, а также, какие методические приемы и средства необходимо использовать при работе с этим содержанием, чтобы научить будущих педагогов в полной мере использовать потенциал учебников, дополнительной учебной литературы по химии для развития навыков смыслового чтения у школьников. Кроме того, будущие учителя химии должны уметь подбирать и методически преобразовывать научно-популярные, публицистические и другие тексты, превращая их в средство обучения. Одним из возможных направлений работы учителя в этой области может быть и самостоятельное составление текстов на основе собранного материала.

Для решения поставленной проблемы в содержание курса методики обучения и воспитания в области химии включена тема «Приемы организации смыслового чтения на уроках химии». В задачи этой темы входит, во-первых, установление планируемых образовательных результатов в области смыслового чтения, на которые «работает» учитель в процессе обучения химии. Во-вторых, студентам предлагается серия заданий, направленных на изучение возможностей учебников различных УМК для организации работы с текстом. В-третьих, будущие педагоги учатся самостоятельно преобразовывать научно-популярные, а также тексты других жанров в учебные тексты, направленные на достижение заданных образовательных результатов. Четвертой задачей является обучение студентов самостоятельному сбору информации и составлению собственных уникальных учебных текстов.

Для решения первой из поставленных задач студентам предлагается выполнить **задание 1**: *используя текст Примерной основной образовательной программы основного общего образования, выпишите планируемые образовательные результаты в области смыслового чтения. Сформулируйте метапредметные результаты изучения химии в основной школе в части развития навыков смыслового чтения.*

Методические задания, предлагаемые студентам, разделены на две большие группы. Первая группа направлена на работу с текстами школьного учебника, а вторая – предполагает методическое переосмысление научно-популярных, публицистических, деловых, технических или художественных текстов, имеющих химическое содержание.

Обучение студентов анализу текстов школьных учебников с точки зрения развития навыков смыслового чтения предполагает выделение различных текстовых и внетекстовых компонентов [3]. Основные структурные компоненты учебника химии представлены в таблице.

Таблица – Основные структурные компоненты учебника химии

Текстовый компонент		
Основной	Дополнительный	Пояснительный
Повествовательный	Описание химических опытов; биографические и исторические справки	Определение терминов
Описательный		Подписи к иллюстрациям; справочный материал
Объяснительный	Отрывки из художественной литературы; постановка проблемы при помощи эксперимента; изложение научных проблем	Пояснения в скобках, выделение ключевых понятий, образцы решения задач, объяснение результатов эксперимента
Проблемно-обобщающий		
Внетекстовый компонент		
Методический	Иллюстративный	Аппарат ориентировки
Вопросы и задания	Фотографии	Оглавление
Шрифтовые выделения	Рисунки, иллюстрации	Рубрики
Пункты параграфов	Схемы эксперимента	Сигналы-символы
Даты, термины	Диаграммы, графики	Указания
Таблицы	Таблицы, схемы	Рекомендуемая литература

Задание 2. Проанализируйте содержание параграфа «Предмет химии. Вещества», выделите текстовый и внетекстовый компоненты. В каких формах представлен основной, дополнительный и пояснительный текстовый компонент. Приведите формы методического, иллюстративного внетекстового компонента, а также аппарат ориентировки, представленный в данном параграфе.

Составление схем, таблиц, построение диаграмм и графиков развивают ключевые интеллектуальные учебные действия, такие как анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение учебного материала и др. В заданиях учебника зачастую не прописано, в какой форме учащийся должен представить свой ответ, поэтому именно учителю следует предусмотреть такую возможность и дополнить задание автора УМК.

Задание 3. Выпишите вопросы и задания в конце параграфа, при выполнении которых учащиеся будут использовать рисунки, приведенные в тексте. Предложите свои варианты вопросов и заданий к этим рисункам.

Обсуждение студентами особенностей учебных текстов позволяет раскрыть сильные и слабые стороны учебников по химии. Современные тексты снабжены красочными иллюстрациями, определения основных понятий в них выделены рамкой, жирным шрифтом обозначены ключевые слова, каждый вид задания имеет свою символику. Среди заданий есть такие, которые направлены на самостоятельный поиск и переработку информации учениками [1; 2]. Это имеет положительные и отрицательные стороны. Положительным является тот факт, что учащиеся привыкают обращать внимание на ключевые слова, определения, формулировки законов, изложение теорий, т.е. на значимую информацию, содержащуюся в тексте. Отрицательной стороной подобного построения выступает то, что всю интеллектуальную работу по осмыслению текста, выделению его главных идей, ключевых элементов содержания (понятий, законов и теорий), подбору доказательств, объяснению химических явлений и т.д. автор выполняет вместо учащихся. Поэтому тексты учебников нецелесообразно использовать при изучении нового материала. Они в большей степени подходят для этапа закрепления и применения знаний. Еще одной слабой стороной учебных текстов является почти полное отсутствие заданий, вопросов, задач, основанных на содержании графиков, таблиц, диаграмм, рисунков и других внетекстовых элементов. Вопросы и задания представлены в лучшем случае в конце параграфа. При этом теряется возможность постановки проблем с использованием фактического, справочного материала, так как учащийся уже дочитал до конца текст и знает (или может легко отыскать в тексте) готовые ответы на поставленные вопросы.

Список литературы

1. Габриелян, О.С. Химия. 8 класс: учебник для общеобразоват. учреждений /О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2012. – 286 с.

2. Габриелян, О.С. Химия. 9 класс: учебник для общеобразоват. учреждений /О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2012. – 292 с.
3. Сметанникова, Н.Н. Обучение стратегиям чтения в 5–9 классах: как реализовать ФГОС / Н.Н. Сметанникова. – М.: Баласс, 2013. – 128 с.
4. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.

УДК 378.147:547

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКУМА ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ПРОГРАММИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ ХИМИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ

И.П. Антонец, Я.М. Каток

Минск, Белорусский государственный технологический университет

Органическая химия занимает одно из ключевых мест в приобретении необходимых профессиональных знаний в подготовке инженеров химиков-технологов, например, специальностей «Химическая технология органических материалов», «Химическая технология переработки древесины», «Биотехнология» и других. Освоение дисциплины включает все виды учебных занятий: лекции, практические (семинарские) и лабораторные занятия. Выполнение лабораторного практикума является важным этапом учебного процесса, так как органическая химия представляет собой экспериментальную науку, которая в значительной мере сочетает большой теоретический и экспериментальный материал. В курсе «Органическая химия» для студентов химических специальностей лабораторный практикум занимает значительное место, сравнимое по объему учебных аудиторных часов с лекционным курсом. Если на лекциях и практических занятиях студенты усваивают теоретические знания дисциплины, то на лабораторном практикуме происходят дополнительная проработка теоретического материала, освоение экспериментальных приемов работы, выработка умения планировать химический эксперимент, анализировать стратегию и этапы его выполнения, а также оценивать полученные результаты. Все это требует со стороны преподавателя постоянного контроля за действиями студентов и качеством полученных ими знаний.

В этой связи для достижения хороших результатов важно использовать разнообразные методические приемы, включающие интерактивное и программированное обучение, индивидуализированный подход и т.д. В настоящем сообщении рассматривается опыт применения элементов программированного обучения в ходе подготовки инженеров химиков-технологов при изучении курса «Органическая химия». Программированное обучение предполагает такую организацию обучения, когда переход от одного раздела дисциплины к следующему осуществляется только после хорошего усвоения студентами данного материала. Соответственно, главная идея программированного обучения включает достаточно жесткое управление учебной деятельностью студентов при относительной адаптации учебного процесса к их личностным особенностям: самостоятельности, подвижности психических процессов, обучаемости и т.п. [2]. Таким образом, изложение учебного материала должно следовать строгой логической последовательности, когда усвоение следующего раздела дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении предыдущего материала. Соответственно, это требует тщательного отбора материала, разбивки его на определенные разделы (модули), осуществления обратной связи в плане поступления информации об успешности обучения к преподавателю и обратно к студенту. Таким образом, предусматривается возможность постоянного контроля и самоконтроля, что допустимо при высокой степени его индивидуализации и осуществляется как с использованием компьютеров, так и без них.

Для ряда специальностей учебным планом изучения дисциплины в третьем семестре предусмотрено проведение лекций и практических занятий, а в четвертом семестре – только лекций и лабораторных занятий, что обуславливает необходимость проработки теоретического материала на лабораторном практикуме. С этой целью преподаватель

выдает каждому студенту варианты индивидуальных домашних заданий по теме с последующей проверкой их выполнения. Общий контроль усвоения определенного раздела теории проводится в виде контрольной работы с индивидуальным набором заданий для каждого студента. Дальнейшая проработка данного раздела теоретического материала проводится при выполнении экспериментальной работы, к которой студенты допускаются только после набора зачетного количества баллов по контрольной работе. Для неуспевающих студентов своевременно проводятся дополнительные консультации, что позволяет им справляться с учебной нагрузкой и обеспечивает реализацию календарных планов по дисциплине в соответствующие сроки без отставания.

Выполнение экспериментальной работы на лабораторных занятиях по органической химии проводится группами студентов в рамках применения интерактивного метода, причем, оптимальное количество студентов в одной группе обычно составляет 3–4 человека [1]. Этапы выполнения лабораторной работы включают: 1) получение группой студентов задания; 2) разработку проекта и оформление синтеза; 3) допуск к выполнению синтеза; 4) реализацию химического эксперимента; 5) анализ и обсуждение полученных результатов и 6) защиту лабораторной работы. Следует отметить, что химическая лаборатория является помещением повышенной опасности, поэтому деятельность каждого студента в течение занятия должна жестко контролироваться преподавателем.

Работа начинается с выдачи преподавателем каждой группе студентов задания по синтезу конкретного органического соединения с указанием коэффициента пересчета или загрузки исходных веществ, в последнем случае студенты должны самостоятельно рассчитать данный коэффициент. Затем студенты приступают к разработке проекта и оформлению синтеза, что включает: а) описание методики синтеза; б) уравнения основной и побочных реакций, механизма и стереохимических особенностей основной реакции; в) изучение физико-химических характеристик используемых реагентов и образующихся продуктов и их физиологического действия; г) расчет мольных количеств и мольного соотношения реагентов; д) данные по загрузке всех используемых в синтезе веществ и расчет их количеств с учетом коэффициента; е) расчет теоретического и ожидаемого выхода целевого продукта; ж) выбор и описание приборов, необходимых для осуществления реакции, выделения и очистки целевого продукта. В ходе данной подготовки к выполнению синтеза, которая в значительной мере выполняется студентами самостоятельно, происходит повторение теоретического материала, освоение приемов проведения реакции, выделения и очистки целевого продукта, правил техники безопасности для данной лабораторной работы, а также ознакомление с необходимыми мерами по утилизации вредных отходов. На данном этапе студенты активно пользуются доступными через Интернет современными источниками информации наряду с имеющимися учебниками, пособиями и справочниками. При этом преподаватель в значительной мере выступает в качестве координатора и консультанта.

Следующий этап работы включает допуск к синтезу, когда преподаватель проверяет подготовленность к выполнению синтеза каждого студента группы, как в плане проверки знаний, так и оформления. На данном этапе осуществляется контроль преподавателем в рамках активного взаимодействия со студентами. Получив допуск, студенты приступают к следующему этапу, а именно, к выполнению эксперимента, при этом преподаватель контролирует весь процесс его реализации, при необходимости давая соответствующие указания. После выполнения химического эксперимента студенты анализируют полученные результаты и оформляют в лабораторных журналах «Экспериментальную часть», где приводятся состав реакционной смеси, методы выделения и очистки продукта, данные об отклонениях от методики, оцениваются причины и влияние последних на выход целевого продукта. Завершением лабораторной работы является ее защита, в ходе которой преподаватель проверяет оформление экспериментальной части, качество освоения студентами методов и приемов лабораторной работы, достоверность полученных результатов, а также проводится анализ допущенных ошибок при активном взаимодействии со студентами.

Таким образом, преподаватель активно взаимодействует со студентами на всех этапах работы, осуществляя постоянный контроль и координацию действий в рамках программируемого обучения.

Список литературы

1. Кузьменок, Н.М. Метод интерактивного обучения в организации лабораторного практикума по курсу «Органическая химия» / Н.М. Кузьменок, С.Г. Михаленок // Труды БГТУ. Учебно-методическая работа. – 2014. – № 8 (172). – С. 80–82.
2. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учебник для студ. высш. учеб.заведений / Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.

УДК 66:54:378.147–057.87

ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ: СОСТОЯНИЕ, ПРОТИВОРЕЧИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ

*О.С. Аранская,
Витебск*

Учебная дисциплина «Основы химической технологии» (ОХТ) традиционно играла существенную роль в системе подготовки учителя химии, обеспечивая:

- интеграцию и обобщение знаний, полученных при изучении социально-гуманитарных, психолого-педагогических и химических дисциплин;
- реализацию принципа политехнизма и рациональности на основе иллюстрации практического использования химико-технологической информации;
- системность подготовки учителя химии, ее практико-ориентированный характер;
- творческое развитие и саморазвитие учителя химии на основе полипредметной интеграции и единства учебного содержания и образовательного процесса.

Системный анализ содержания учебных дисциплин химического, социогуманитарного и психолого-педагогического циклов позволил нам разработать системологическую модель интеграции содержания инвариантного ядра и вариативной оболочки курса ОХТ с учебными дисциплинами указанных циклов (рис. 1).

Из предложенной модели следует, что химические дисциплины (1–7), интернируясь между собой, образуют интегративные системы знаний химического цикла (А), составляющие теоретические основы ОХТ, обеспечивающие достаточные и необходимые знания для определения оптимального режима технологического процесса, который в свою очередь обуславливает технико-технологическое и аппаратное решение. Таким образом, инвариантное ядро курса ОХТ (С) представляет собой диалектическое единство общего (физико-химические закономерности), особенного (процессы, аппараты) и единичного (специальное конструкторское оборудование). В результате интеграции содержания учебных дисциплин социогуманитарного цикла (8–14) образуются интегративные системы знаний этого же цикла (В), которые, проецируясь на содержание курса ОХТ, образуют его вариативную оболочку (Д).

Таким образом, мы проиллюстрировали систему взаимосвязи и взаимозависимости наук, в которой ОХТ является системообразующим интегративным курсом, что и обосновывает его роль в системе подготовки учителя химии.

ОХТ как учебная дисциплина, реализующая свои функциональные возможности, может состояться только при условии, если ее содержание получит педагогическую интерпретацию, преломляясь через призму интегративных систем знаний психолого-педагогического цикла (15–21) (Е), что обеспечивается в процессе совместной деятельности преподавателя и студента. Использование в образовательном процессе педвуза системологической модели, отражающей структуру, содержание, педагогическую интерпретацию курса ОХТ, способствует реализации аксиологического, гуманистического, герменевтического, культурологического, синергетического метапринципов творческого саморазвития личности учителя химии.

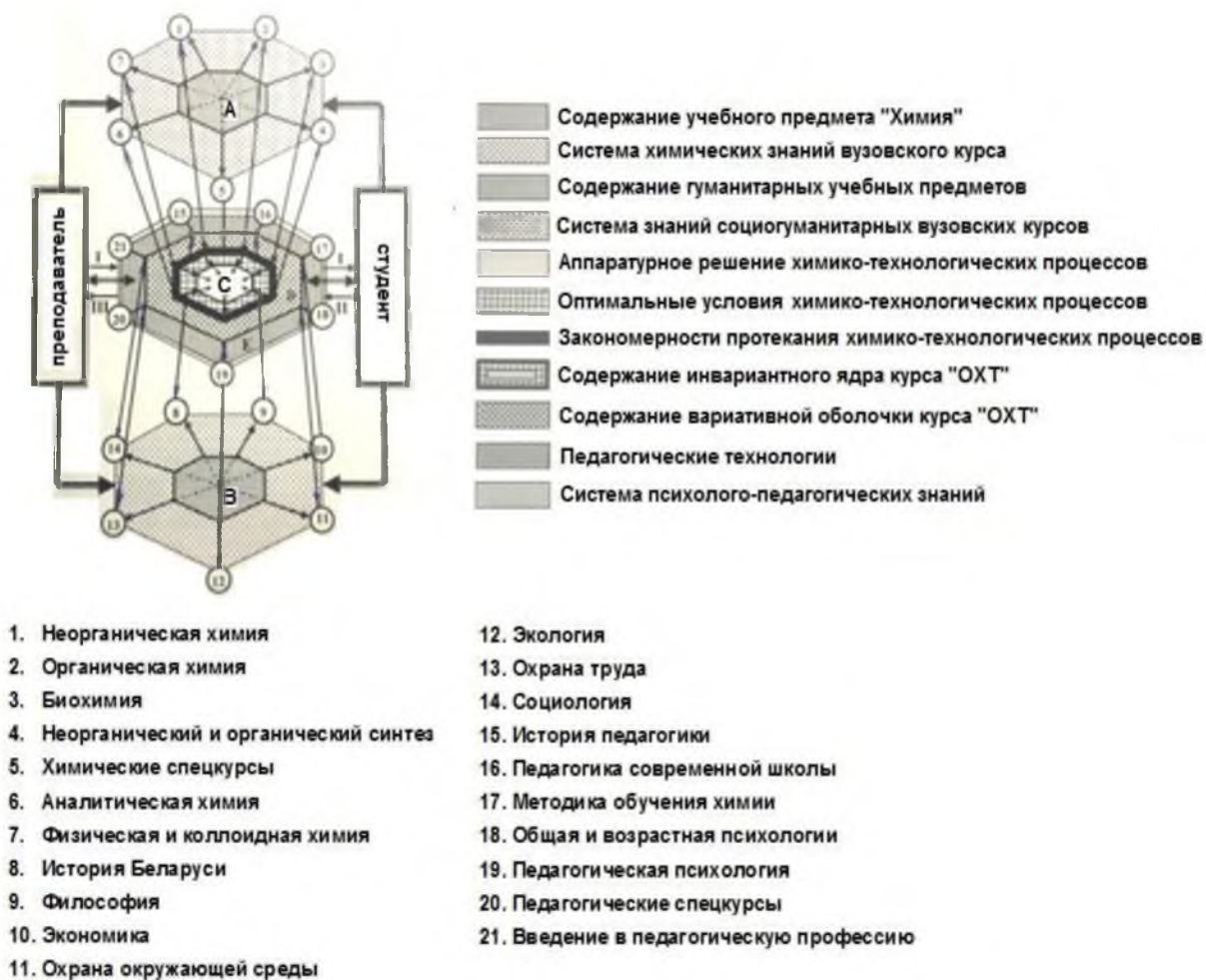


Рисунок 1 – Модель системы подготовки учителя химии при обучении ОХТ

Однако на сегодня возник целый ряд существенных противоречий между:

- требованиями рынка труда к подготовке профессионально мобильного работника, владеющего интегративными, политехническими знаниями, и недостаточным вниманием к изучению вопросов химических производств, обладающих огромным потенциалом для раскрытия проблем промышленного развития, энергетики и экологии;
- необходимостью реализации практико-ориентированного обучения, востребованностью в подготовке кадров для развития химической промышленности в Республике Беларусь и необоснованным снижением внимания к изучению химических производств в средней и высшей школе;
- требованиями к результатам усвоения учащимися вопросов химической технологии и резким сокращением учебного времени (или полным отсутствием самостоятельного курса), обеспечивающего подготовку учителя к такой работе;
- наличием детально разработанной теоретической базы и учебно-методического обеспечения по подготовке учителя химии к обучению учащихся вопросам химических производств и отсутствием их практического использования.

Таким образом, становится очевидной значимость изучения курса ОХТ в контексте реализации принципа политехнического образования, профессионального и творческого саморазвития личности учителя химии.

В условиях перехода в Республике Беларусь к 4-летнему высшему образованию возникла сложная проблема, связанная с необходимостью уплотнения учебного плана и сокращения изучаемого материала. Однако эта проблема не может быть решена формально путем необдуманного исключения из учебного плана профессионально значимых

дисциплин, в частности курса ОХТ. Решение поставленной проблемы может быть найдено путем определения оптимального инвариантного учебного содержания курса ОХТ, выявленного на основе определения востребованности изучения тем ОХТ согласно полноте представления обобщенных системных понятий. К ним относятся системы основных понятий об:

- химико-технологических процессах;
- видах сырья;
- оптимальных условиях протекания химико-технологических процессов;
- интенсификации химико-технологических процессов на производстве;
- общих принципах организации химических производств и реализации химико-технологических процессов;
- типичных и вспомогательных промышленных аппаратах.

Итак, было выявлено 70 обобщенных системных понятий и определено число таких понятий для каждой темы курса ОХТ. На этой основе был рассчитан коэффициент востребованности изучаемых тем (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициенты востребованности изучения тем ОХТ

№	Тема	n_i	$k = \frac{n_i}{n} \sum_{i=1}^n$	Место
1.	Производство серной кислоты*	52	$k=52/70=0,742$	2
2.	Производство аммиака*	37	$k=37/70=0,528$	6
3.	Производство азотной кислоты	41	$k=41/70=0,585$	3
4.	Производство удобрений*	37	$k=37/70=0,528$	6
5.	Выплавка стекла	24	$k=24/70=0,342$	12
6.	Производство чугуна*	41	$k=41/70=0,585$	3
7.	Производство стали*	40	$k=40/70=0,571$	4
8.	Производство алюминия*	37	$k=37/70=0,528$	6
9.	Переработка нефти*	54	$k=54/70=0,771$	1
10.	Переработка твердого топлива*	41	$k=41/70=0,585$	3
11.	Производство ацетилена	39	$k=39/70=0,557$	5
12.	Производство этилового спирта*	39	$k=39/70=0,557$	5
13.	Синтез метанола	36	$k=36/70=0,514$	7
14.	Производство формальдегида	34	$k=34/70=0,485$	8
15.	Производство ВМС и пластмасс (полиэтилена НДиВД)**	32	$k=32/70=0,457$	9
16.	Производство фенолформальдегидных смол	30	$k=30/70=0,428$	10
17.	Производство ВМС синтетических волокон**	26	$k=26/70=0,371$	11

Учитывая коэффициент востребованности и исключая идентичные иллюстрации понятий можно определить темы, которые необходимо изучать (отмеченные звездочкой). Кроме того следует учитывать гибкий региональный компонент, который зависит от того, какие производства представлены в конкретном регионе (для Беларуси темы отмечены двумя звездочками). Однако для понятийного и обзорного изучения этих тем необходимы соответствующие и достаточные знания, т.е. изучение вводных теоретических тем, раскрывающих сущность понятий о химико-технологических процессах, физико-химических закономерностях их протекания, а также изучение тем «Сырье» и «Водоподготовка», чтобы курс ОХТ не оказался «лоскутообразным» описательным придатком к общей химии. Только таким образом может быть осуществлено безболезненное сокращение числа аудиторных часов с увеличением доли управляемой самостоятельной работы студентов. Тем более что по данной учебной дисциплине нами разработан полный теоретически обоснованный учебно-методический комплекс.

О СОЗДАНИИ ЦЕНТРА РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВИТЕБСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА

Е.Я. Аршанский

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

В Витебском государственном университете имени П.М. Машерова сложились огромные традиции в сфере подготовки специалистов в области химического образования. В настоящее время кафедра химии готовит специалистов с высшим образованием по специальностям 1-02 04 01 Биология и химия и 1-31 01 01 Биология, направление 1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность).

Важную роль в подготовке специалистов играет сложившаяся в университете научно-педагогическая школа по теории и методике обучения химии (руководитель – профессор Е.Я. Аршанский). Возникновению научной школы способствовали традиции организации методической подготовки студентов, сложившиеся на биологическом факультете и связанные с работами доцентов О.С. Аранской, Т.М. Еняковой, В.С. Конюшко. Сочетание традиций и инноваций позволило организовать продуктивно работающий в настоящее время научный коллектив молодых ученых-методистов и передовых учителей химии. Основными принципами научной школы являются непрерывность, преемственность и практико-ориентированная направленность в подготовке специалистов. В рамках работы научной школы действует единственная в Республике Беларусь магистратура по специальности 1-08 80 02 Теория и методика обучения и воспитания (в области химии).

В состав научной школы входит 11 человек. Среди них 1 доктор (Е.Я. Аршанский) и 2 кандидата (А.А. Белохвостов, В.П. Быстряков) наук, 1 докторант (А.А. Белохвостов), 4 аспиранта (Е.А. Бельницкая, И.С. Борисевич, В.Н. Нарушевич, О.В. Розновская), 2 магистранта (Н.Ю. Яковлев, А.А. Гаврильчик). В рамках работы научной школы выполняется кандидатская диссертация В.Э. Огородник (БГПУ имени М.Танка). Научная школа по теории и методике обучения химии активно сотрудничает с передовыми учителями химии, в ее составе учителя-методисты Л.А. Конорович, Р.В. Шклеиник, учитель высшей категории О.В. Розновская.

Перспективным направлением развития научной школы по теории и методике обучения химии стало создание в декабре 2017 года в ВГУ имени П.М. Машерова научно-методического центра развития химического образования.

Основными задачами данного центра являются:

- организация продуктивной работы научной школы по теории и методике обучения химии, направленной на проведение научных исследований по актуальным проблемам содержания химического образования, методики обучения химическим дисциплинам в средней и высшей школе, подготовка кандидатских и докторских диссертаций;
- проведение регулярных заседаний центра, обеспечивающих руководство научно-методической работой магистрантов, студентов, учителей-практиков, а также анализ передового педагогического опыта;
- организация методологических семинаров для учителей по инновационным подходам к обучению химии в условиях современной образовательной среды;
- проведение научно-практических конференций по наиболее актуальным проблемам химического образования и методики обучения химии с публикацией материалов;
- рецензирование учебных пособий и методических рекомендаций по учебному предмету «Химия» и химическим дисциплинам;
- установление связи с университетами зарубежья с целью обмена опытом через участие в межвузовских совещаниях;
- разработка электронных средств и методов компьютерного обучения химии и контроля его результатов;
- внедрение в практику работы учреждений образования результатов проведенных научных исследований.

В рамках работы центра развития химического образования и научной школы по теории и методике обучения химии выполняются 1 докторская и 4 кандидатских диссертации:

1. Белохвостов А.А., тема докторской диссертации «Теория и практика методической подготовки учителя химии к работе в условиях информатизации образования».

2. Борисевич И.С., тема кандидатской диссертации «Методическая подготовка будущего учителя в процессе контекстного обучения химическим дисциплинам».

3. Бельницкая Е.А., тема кандидатской диссертации «Профессиональная ориентация учащихся в условиях профильного обучения химии».

4. Нарушевич В.Н., тема кандидатской диссертации «Развитие системы методической подготовки будущего учителя биологии и химии на интегративной основе».

5. Розновская О.В., тема кандидатской диссертации «Формирование метапредметных компетенций у старшеклассников на примере химии и биологии в условиях профильного обучения».

Завершается работа над кандидатской диссертацией В.Э. Огородник «Ситуационные задачи как средство практико-ориентированной методической подготовки учителя химии».

Перспективными направлениями работы центра развития химического образования и научной школы по теории и методике обучения химии выступают:

- непрерывность и преемственность химического образования и химико-методической подготовки учителей в системе «школа–вуз»;
- использование интегративного подхода в условиях профилизации химического образования учащихся на старшей ступени;
- практико-ориентированный подход к обучению химии и методической подготовке будущих учителей химии;
- информатизация химического образования школьников и методическая подготовка будущих учителей химии к использованию информационно-коммуникационных технологий;
- развитие системы допрофессиональной подготовки школьников по химии и пропедевтика методической подготовки студентов при изучении фундаментальных химических дисциплин;
- гуманизация и гуманитаризация химического образования школьников и студентов;
- развитие системы методической подготовки студентов по химии и биологии на основе интегративного подхода;
- разработка содержательно-целевых и организационно-деятельностных аспектов метаметодики как перспективного направления развития методик предметного обучения.

В рамках работы научной школы опубликованы статьи, монографии, учебные пособия [1–5].

Становлению центра химического образования и развитию научной школы по теории и методике обучения химии способствовали организованные в 2013 и 2016 годах международные научно-практические конференции «Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе», которые проходили в ВГУ имени П.М. Машерова. Среди участников конференции были видные ученые химики-методисты из Беларуси, России, Украины, Латвии. Третья конференция проходит в марте 2018 года.

Список литературы

1. Аршанский, Е.Я. Уроки химии в 7–11 классах: учеб.-метод. пособие для учителей / Е.Я. Аршанский [и др.]; под ред. Е.Я. Аршанского, Т.А. Колевич. – Минск: Аверсэв, 2014. – 316 с.
2. Аршанский, Е.Я. Химия. Контрольные и проверочные работы. Тестовые задания: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Е.А. Бельницкая [и др.]; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв, 2015. – 274 с.
3. Белохвостов, А.А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования: учеб. пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский. – М.: Интеллект-Центр, 2016. – 336 с.
4. Борисевич, И.С. Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв, 2017. – 318 с.
5. Огородник, В.Э. Методика преподавания химии: практикум / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв, 2014. – 317 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

О.М. Балаева-Тихомирова

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Компетентностно ориентированное профессиональное образование является результатом социально-экономических изменений рынка труда, и определяет основные требования к целям, результатам и технологиям обучения [1]. Модернизация системы высшего образования в Республике Беларусь в современных условиях обуславливается повышением требований к социально-профессиональной компетентности выпускника вуза и способности применять сформированные компетенции для эффективного решения разнообразных социально-профессиональных задач [2]. Педагогическая подготовка и содержательный компонент являются технологической основой данного подхода и позволяют разрабатывать на компетентностной основе структуру, содержание, учебно-методическое обеспечение. Большое значение приобретают проблемы повышения качества высшего образования и обоснования новых требований к профессиональной компетентности специалиста и его конкурентоспособности.

Согласно стандарту высшего образования по специальности «Биоэкология» при изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа и лабораторный мониторинг» у студента для получения необходимой квалификации должен сформироваться целый комплекс компетенций [3]. Подготовленные нами методические рекомендации по данной дисциплине включают основные 8 тем курса, каждая из которых состоит из четырех частей: теоретические задания, тестовые задания, расчетные задачи и вопросы для самоподготовки. Теоретические задания включают в себя вопросы по основным понятиям рассматриваемой темы, принципам метода, строению приборов, способам получения, фиксирования и расчета аналитического сигнала, областей применения метода. Тестовые задания состоят из 15 вопросов для закрепления материала, рассмотренного в теоретической части. Раздел «Расчетные задачи» включает 3 части: алгоритм решения типовых задач и задачи для самостоятельного решения. Вопросы для самоподготовки содержат основные вопросы темы, требующие дополнительного, углубленного рассмотрения.

Реализацию компетентностного подхода рассмотрим на примере методической разработки темы «Основные принципы лабораторного мониторинга» (таблица 1).

Таблица 1 – Формируемые компетенции студентов при работе с методическими рекомендациями для самостоятельной работы

Раздел	Пример задания	Формируемые компетенции
Теоретические задания	Дайте определения основным понятиям: экологический мониторинг, аналитические исследования, биопроба и т.п.	АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
	Укажите предмет изучения лабораторного мониторинга	АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
	Выделите основные задачи аналитических исследований в медико-биологической и биоэкологической практике	АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
	Перечислите источники проб	АК-4. Уметь работать самостоятельно.
	Укажите основные задачи лабораторных исследований в биоэкологии	АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
	Перечислите типы аналитических лабораторий	ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области экологии и биологии, осуществлять анализ результатов экспериментальных исследований, формулировать из полученных результатов корректные выводы.
		ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, разрабатывать новые мето-

	Заполните таблицу, указав названия и функции лабораторий	дические подходы. ПК-6. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования в области промышленной экологии, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов
	Укажите основные этапы и особенности отбора и работы с пробами почвы, воды, воздуха	
	Укажите основные этапы и особенности отбора и работы с пробами из внутренней среды организма	
Тестовые задания	Удельный коэффициент поглощения вещества равен 1000, молярная масса – 500 г/моль. Величина молярного показателя поглощения данного вещества составляет: а) 1000; б) 50000; в) 8000; г) 20000	ПК-11. Выполнять работы на современном производственном и лабораторном оборудовании, используя техническую документацию. ПК-12. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при осуществлении производственной деятельности. ПК-13. Осуществлять деятельность в сфере экологической экспертизы и аудита, системе экологического мониторинга. ПК-14. Обоснованно формулировать рекомендации по обеспечению экологической безопасности.
	Прибор для атомно-эмиссионной спектроскопии, в котором используется фотохимическое детектирование, называется: а) спектроскоп; б) фотометр; в) спектрофотометр; г) спектрограф	
Расчетные задачи	При фотометрическом определении концентрации нитрит-ионов с помощью реактива Грисса было установлено, что раствор, содержащий 2,00 мкг нитрит-ионов, дает в соответствующих условиях оптическую плотность 0,300. Рассчитайте массу нитрит-ионов в растворе, оптическая плотность которого в таких же условиях равна 0,250. Зависимость оптической плотности от содержания аналита линейна и проходит через начало координат	АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач. АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом. АК-3. Владеть исследовательскими навыками. АК-4. Уметь работать самостоятельно. АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем. ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области экологии и биологии, осуществлять анализ результатов экспериментальных исследований, формулировать из полученных результатов корректные выводы
Вопросы для самоподготовки	Экологический мониторинг, как главное средство контроля за загрязненностью окружающей среды	ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры. ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям. ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках
	Классификация и общая характеристика методов анализа состояния окружающей среды	
	Сравнительная характеристика методов анализа загрязнителей природных объектов	

Разработанная структура и содержание методических рекомендаций позволяет сформировать выделенные в стандарте компетенции и повысить качество преподавания дисциплины.

Таким образом, работа с методическими рекомендациями такого типа позволит сформировать личность, обладающую способностями к проектированию в учебно-воспитательном процессе, созданию психолого-педагогических условий для развития самостоятельной, творческой личности, способной к рефлексии, выбору, постоянному

самообразованию. Посредством освоения знаний студенты приобретают навык в решении широкого спектра социально-профессиональных и личностных задач, повышают уровень социально-профессиональной компетентности, сформированность которой выступает обобщенным результатом профессиональной подготовки в вузе и важнейшим критерием качества современного образования.

Список литературы

1. Троянская, С.Л. Основы компетентного подхода в высшем образовании: учебное пособие / С.Л. Троянская. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. – 176 с.
2. Жук, О. Л. Педагогическая подготовка студентов: компетентный подход / О. Л. Жук. – Минск: РИВШ, 2009. – 336 с.
3. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-33 01 01 Биоэкология: ОСРБ 1-33 01 01-2008. – Введ. 01.09.08. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2008. – 51 с.

УДК 378.14

е-LEARNING КАК ФАКТОР МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА В УНИВЕРСИТЕТЕ

Н.П. Безрукова¹, Н.М. Вострикова²

*Красноярск, Красноярский государственный педагогический университет
имени В.П. Астафьева¹,*

Красноярск, Сибирский федеральный университет²

Электронное обучение (e-Learning) на данном этапе - широко обсуждаемый феномен современного образования. За два последних десятилетия в мире накоплен обширный опыт его реализации в различных образовательных системах. Сложившиеся три модели e-Learning различаются соотношением распределения времени и объема работ между аудиторной и электронной компонентами и, как следствие, стратегиями обучения:

- *обучение с веб-поддержкой* – до 30% курса реализуется в сети: доставка контента, минимальное взаимодействие через LMS (Learning Management System – электронная система управления обучением) при выполнении самостоятельной работы, проведение текущего и промежуточного контроля и др.;

- *смешанное обучение* – модель, построенная на гибком комбинировании в зависимости от характера дисциплины обучения в аудитории с занятиями в сети. При этом учебные взаимодействия в сети могут занимать до 80% курса;

- *полное электронное обучение (on-line-обучение)* – модель, в которой 80–100% учебного процесса осуществляется в электронной среде, часто без очного взаимодействия [10].

Считается, что наибольшим потенциалом повышения качества обучения и оптимизации учебного процесса в профессиональном образовании обладает модель смешанного обучения [2]. На данный момент известны такие модели смешанного обучения, как *модель «перевернутого класса»* (Flipped Classroom), *модель «программного потока»* (Program flow model), *модель «сердцевины и спицы»* (Core-and-spoke model); *модель смешанного обучения IBM* (IBM Blended Learning Model) и др. [9]. Основная задача, решаемая при разработке моделей, – поиск оптимального сочетания очных и дистанционных занятий (синхронных и асинхронных), разработка оптимальной системы контроля и самоконтроля, а также подходы к обеспечению индивидуального графика обучения.

Из анализа ряда публикаций преподавателей химических дисциплин в зарубежных вузах следует, что они используются, как правило, модель «перевернутый класс», причем отношение к этому неоднозначное.

В России активное использование электронного обучения (дистанционных образовательных технологий) в вузах поддерживается на уровне законодательных инициатив. Важным аргументом в его пользу является и то, что e-Learning открывает принципиально новые возможности подготовки специалиста в условиях введения ФГОС ВО и связанного с этим со-

кращения часов на аудиторную работу, увеличения и расширения форм самостоятельной работы студентов [2]. Из анализа литературы, образовательной практики следует, что в химической подготовке бакалавров доминирует *модель обучения с веб-поддержкой*.

С нашей точки зрения, проектировать систему химической подготовки бакалавра с использованием моделей смешанного обучения следует на основе информационно-деятельностного подхода [2]. Ключевыми понятиями e-Learning являются «электронная образовательная среда» и «электронный учебный курс» (ЭОК). На основе анализа терминов, связанных модернизацией образовательной среды посредством ИКТ, нами применительно к химической подготовке студента обосновано понятие «информационно-деятельностная образовательная среда» (ИДОС), которая наряду с субъектами образовательного процесса включает информационные образовательные ресурсы, инструментальные средства, современные педагогические технологии [6]. Ядром ИДОС являются информационные образовательные ресурсы и инструменты для организации деятельности студентов с их использованием. Информационные образовательные ресурсы как на печатной основе, так и в электронном виде предлагается классифицировать согласно организационным формам обучения [1]. При этом значимая роль среди них принадлежит химическим виртуальным лабораторным работам, мультимедийным электронным учебникам, программам-тренажерам, обучающим программам [1; 4; 6].

Инструменты (средства) для организации деятельности студентов классифицируются нами на технические и программные. С учетом специфики химии как науки, безусловно, значимыми среди технических средств являются химические лаборатории. Наряду с этим, в контексте таких организационных форм eLearning, как on-line лекции, вебинары, самостоятельная работа студентов в ИДОС, возрастает значение технических средств технологий видеоконференцсвязи, необходимых для организации сетевого on-line взаимодействия [2].

Блок программных инструментов (средств) включает LMS, в которой размещаются ЭОК по химическим дисциплинам; программы, обеспечивающие сетевое взаимодействие (в частности, нами используются серверы многоточечных конференций Codian, BBB, Mind); вспомогательные программы (офисные программы и поисковые системы).

Что касается педагогических технологий, при реализации модели смешанного обучения «перевернутый класс» наряду с ИКТ нами апробированы модульная, проектно-исследовательская технологии [1; 2], технология развития критического мышления через чтение и письмо [11], решение практико-ориентированных задач и др.

Приводятся примеры использования смешанного обучения при освоении студентами аналитической химии в педагогическом вузе [2], а также в химической подготовке бакалавров для горно-металлургической отрасли, обсуждаются особенности и проблемы on-line-взаимодействия субъектов образовательного процесса при освоении химической дисциплины [3; 5; 8], предлагается модернизированная модель «перевернутый класс» с учетом специфики химической подготовки.

Результаты педагогического эксперимента позволяют сделать заключение о результативности предлагаемого нами подхода. Вместе с тем, с нашей точки зрения, большим потенциалом в повышении качества химической подготовки бакалавра в университете обладает модель «сердцевины и спиц».

Таким образом, освоение преподавателем химической дисциплины программно-технических средств современных ИКТ, проектирование с их использованием электронных образовательных ресурсов, ЭОК как важнейшей составляющей ИДОС, моделей смешанного обучения являются необходимыми условиями модернизации системы химической подготовки бакалавра.

Список литературы

1. Безрукова, Н.П. К вопросу о повышении качества обучения химическим дисциплинам в вузе [Текст] /Н.П. Безрукова//Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2006. – № 11. – С. 380–385.
2. Безрукова, Н.П. Современные информационно-коммуникационные технологии в обучении химическим дисциплинам в высшей школе [Текст]: учебное пособие / Н.П. Безрукова. – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева, 2016. – 148 с.

3. Безрукова, Н.П. Современная лекция по естественнонаучной дисциплине – какой ей быть? [Текст] / Н.П. Безрукова, Н.М. Вострикова, А.А. Безруков // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 261.
4. Белохвостов, А.А. Методы компьютерного обучения химии [Текст] / А.А. Белохвостов // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей междунар. науч.-практ. конф.; под ред. Е.Я. Аршанского. – Витебск: Изд-во Витебского гос. ун-та, 2016. – С. 13–16.
5. Вострикова, Н.М. Вебинар в процессе обучения химии глазами студентов [Текст] / Н.М. Вострикова // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей междунар. науч.-практ. конф.; под ред. Е.Я. Аршанского. – Витебск: Изд-во Витебского гос. ун-та, 2016. – С. 209–211.
6. Вострикова, Н.М. К вопросу о современной образовательной среде химической подготовки студентов – будущих инженеров горно-металлургической отрасли [Текст] / Н.М. Вострикова, Н.П. Безрукова // Химическая технология. – 2016. – Т. 17. – № 2. – С. 89–96.
7. Вострикова, Н.М. Компьютерные тренажеры в организации самостоятельной работы студентов при изучении химических дисциплин [Текст] / Н.М. Вострикова, Н.П. Безрукова // Химическая технология. – 2009. – Т. 10. – № 10. – С. 635–639.
8. Жерносек, А.К. Применение технологии «Перевернутый класс» в преподавании фармацевтической химии [Текст] / А.К. Жерносек // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей междунар. науч.-практ. конф.; под ред. Е.Я. Аршанского. – Витебск: Изд-во Витебского гос. ун-та, 2016. – С. 229–230.
9. Фомина, А.С. Смешанное обучение в вузе: институциональный, организационно-технологический и педагогический аспекты [Текст] / А.С. Фомина // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 21. – С. 272–279.
10. Elaine Allen and Jeff Seaman. Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States. Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, LLC – 2013, p.7.
11. Vostrikova, N.M. Potential of technology of critical thinking development for upgrading university lecture course of chemistry // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. – 2012. – Т. 5. – № 7. – P. 1046–1055.

УДК 373:54

НЕОБХОДИМЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТСКИХ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

*Е.А. Белевцова, О.Н. Рыжова
Москва, Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова*

Для первокурсников химического факультета МГУ фундаментальное освоение химической науки начинается с годового курса неорганической химии, знания которого проверяются по окончании первого семестра посредством экзамена. Второй обязательный экзамен, который сдают студенты в это время, – математический анализ. Изменение средних баллов курса по этим двум дисциплинам фиксировалось нами на протяжении 10 лет (рис. 1). Минимальное количество студентов, ежегодно сдающих экзамен, составляет 235 человек.

В результате анализа был получен график, отражающий общую тенденцию к снижению показателя по обеим дисциплинам. При этом наблюдается некоторая симбатность в изменении кривых.

Чтобы выявить, присутствует ли взаимовлияние математической успеваемости студентов на успеваемость по химии, мы проанализировали математическую компоненту химических задач университетской программы. Объектом анализа стали задачи по курсу неорганической химии, которые предлагаются студентам на семинарах, коллоквиумах, контрольных работах и письменных экзаменах на протяжении первого года обучения [1; 2].

Выяснилось, что самыми незаменимыми при решении химических задач являются приемы элементарной математики: арифметические расчеты по формулам, составление и решение линейных и квадратных уравнений, пропорции и т.п. Очень часто встречаются логарифмирование и обратная ему операция – потенцирование. Без этих приемов не об-

ходится вычисление pH, расчет равновесной концентрации ионов H^+ по заданной величине pH, расчет температурной зависимости скорости химической реакции по уравнению Аррениуса, а также расчет электродного потенциала по уравнению Нернста [3].

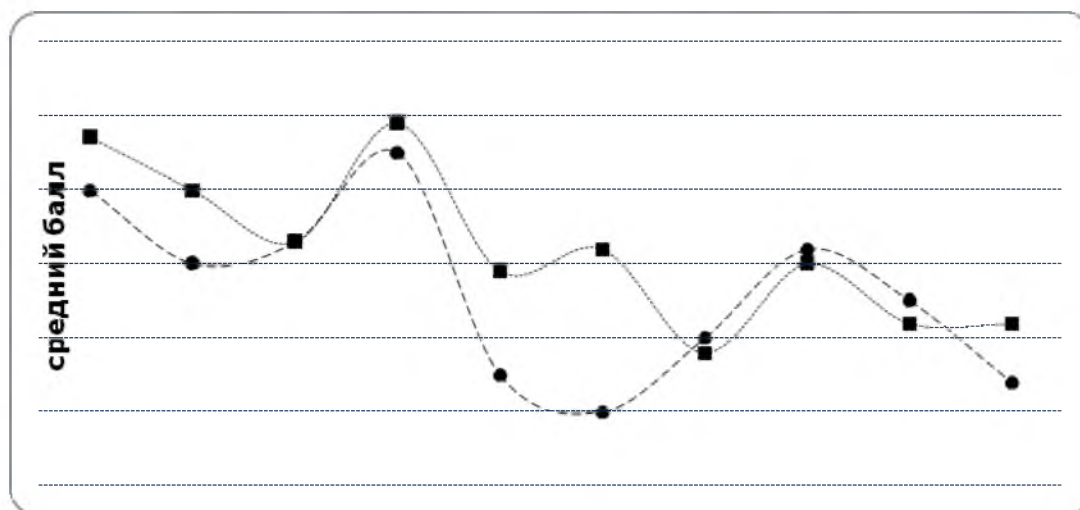


Рисунок – Динамика изменения средних баллов студентов I-го курса за экзамены по неорганической химии (●) и по математическому анализу (■) в первой сессии на химическом факультете МГУ

Кроме того, для задач из курса неорганической химии актуально геометрическое содержание. Большая часть таких задач посвящена теме «Пространственная конфигурация молекул и ионов. Теория Гиллеспи».

Также при решении химических задач высшей школы студенты должны уметь интегрировать, однако подынтегральными выражениями, как правило, являются простейшие полиномы. Особенно это актуально для разделов неорганической и физической химии. Отличными примерами являются задачи на расчет энтропии по закону Кирхгофа.

С одним из вариантов таких задач в ходе изучения курса физической химии ежегодно сталкиваются студенты второго курса биологического факультета, чьи работы нам показалось интересным проанализировать на предмет наличия математических ошибок, в особенности еще и потому, что данные студенты уже изучили курс математического анализа на первом году обучения в университете.

Задача, предлагаемая для решения, входит в набор задач, ежегодно используемых преподавателями для контроля знаний студентов во время лекций. Кроме нее одновременно не предлагается никаких других заданий и при решении возможно использование справочных материалов, таких как конспекты, учебники и т.д. Задача сформулирована следующим образом:

Вычислите энтальпию сгорания пентана при 850 K, если даны энтальпии образования веществ при 298 K: $\Delta_f H^\circ(C_5H_{12(g)}) = -146.44$ кДж/моль, $\Delta_f H^\circ(CO_{2(g)}) = -393.51$ кДж/моль, $\Delta_f H^\circ(H_2O_{(g)}) = -241.82$ кДж/моль. Теплоемкости газов (в Дж/(моль·K)) в интервале от 298 до 1000 K равны: $C_p(C_5H_{12}) = 120.20 + 0.368 \cdot T$, $C_p(O_2) = 29.36 + 0.033 \cdot T$,

$C_p(CO_2) = 37.11 + 0.102 \cdot T$, $C_p(H_2O_{(g)}) = 33.58 + 0.0144 \cdot T$.

Подобная задача была выбрана для анализа намеренно: в ней успех решения напрямую зависит от того, насколько хорошо студент владеет математическим аппаратом – все применяемые математические действия, за исключением интегрирования, относятся к школьной программе. Операции по вычислению энтальпии реакции и нахождению выражения для теплоемкости реакции ограничиваются арифметическими действиями. На одном из этапов решения необходимо применить закон Кирхгофа: рассчитать определенный интеграл, под которым находится простейший полином с переменной в первой степени.

За 5 лет мы проанализировали работы 548 студентов. Ожидалось, что к моменту прохождения данной темы, относящейся к разделу химической термодинамики, студенты II-го курса обладают всеми необходимыми знаниями и навыками для решения подобных задач. В результате 170 студентов (31%) решили ее полностью без ошибок. В работах же остальных 378 студентов – основная доля ошибок была связана с интегрированием (27,85%), арифметикой (21,08%) и учетом размерностей (23,01%), в некоторых работах встречались ошибки на алгебраические преобразования, и только четвертая часть ошибок относилась непосредственно к химической составляющей задачи – неверной записи химической реакции, закона Кирхгофа и других формул (28,04%).

Как следует из вышеизложенного, несмотря на то, что все необходимые знания должны быть усвоены еще в школе, а затем подкреплены курсом математического анализа, у студентов все равно возникают трудности при работе с расчетной частью задач. Это означает, что успех в решении задач по химии определяется не только химической базой, но и степенью владения математическим аппаратом.

Говоря о взаимовлиянии математической и химической дисциплин, следует отметить, что математические элементы, необходимые для решения химических задач на первом курсе университета, практически не выходят за рамки школьной базы. Однако программа занятий по неорганической химии в начале года предполагает освоение тем, наиболее насыщенных математическими выкладками, а именно химической термодинамики и кинетики, для усвоения которых элементарная математика должна быть привычным и хорошо отработанным инструментом. По этой же причине важно учитывать математическую подготовку при приеме абитуриентов в вузы на химические (и все другие естественнонаучные) специальности.

Список литературы

1. Вопросы и задачи к курсу неорганической химии. Планы семинарских занятий. Варианты экзаменационных заданий. Часть 1: учебник для высшей школы / Е.В. Карпова, Е.И. Ардашников, Г.Н. Мазо [и др.]. – М., 2015. – 96 с.
2. Вопросы и задачи к курсу неорганической химии. Планы семинарских занятий. Варианты экзаменационных заданий. Часть 2: учебник для высшей школы / Е.В. Карпова, Е.И. Ардашников, Г.Н. Мазо [и др.]. – М., 2016. – 68 с.
3. Математика в университетском курсе неорганической химии / Е.А. Белевцова, О.Н. Рыжова, Е.Д. Демидова, Е.В. Карпова // Естественнонаучное образование: взгляд в будущее: сб. ст. / отв. ред. Г.В.Лисичкин. – М., 2016. – С. 188–193.

УДК 371.14-057.85:004.4:54

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ-ПРАКТИКОВ В КОНТЕКСТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

А.А. Белохвостов

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка

Основная цель методической подготовки учителей химии к применению информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в системе повышения квалификации состоит в формировании их информационно-коммуникационной компетентности (ИК-компетентности), под которой следует понимать владение ими знаниями, умениями, способами и опытом деятельности в области использования ИКТ в обучении химии.

Разработанная нами методика формирования ИК-компетентности учителя химии в системе повышения квалификации включает:

теоретические основания реализации компетентностного подхода, усиленного ведущими идеями андрагогики как науки об образовании взрослых, применительно к проблеме методической подготовки учителя-практика к работе в условиях информатизации обучения химии;

принципы организации методической подготовки учителей химии с учетом особенностей психологии взрослых (приоритет самостоятельного обучения, принципы совместной деятельности, опоры на профессиональный опыт обучающегося, системности, контекстности, элективности обучения);

последовательное и поэтапное формирование у учителей химии базовых, предметно-специальных и предметно-методических компетенций, необходимых при использовании средств ИКТ в профессиональной деятельности;

методы обучения учителей химии, сочетающие методы обучения взрослых (мозговая атака, обратный мозговой штурм, корабельный совет, метод ситуационного анализа, взаимообучение и др.) и методы компьютерного обучения (виртуальный химический эксперимент, компьютерное моделирование химических объектов и процессов, работа с «химическими калькуляторами» и тренажерами при проведении количественных расчетов и др.), реализуемые через разные формы организации обучения (индивидуальная, фронтальная, групповая и коллективная) [1].

В основу разработки принципов организации повышения квалификации учителей химии к использованию ИКТ в профессиональной деятельности были положены андрагогические принципы обучения как наиболее общие правила организации процесса обучения взрослых людей [3].

ИК-компетенции, последовательно и поэтапно формируемые у учителей химии в рамках системы повышения квалификации, образуют три группы: базовые, предметно-специальные и предметно-методические [2].

Базовые компетенции:

представления об устройстве компьютера и работе с ним, работа с периферийными устройствами (сканер, принтер, проектор);

работа с пакетами MS Office, Open Office (с текстовыми редакторами, электронными таблицами, базами данных, презентациями).

Предметно-специальные компетенции:

знание особенностей работы с химической информацией в текстовом редакторе MS Word (использование специализированных надстроек);

компьютерное моделирование химических объектов с использованием неспециализированных программных средств;

работа с химическими редакторами (ISIS Draw, Chem Draw и др.);

работа с виртуальными химическими лабораториями;

работа с поисковыми системами и тематическими каталогами химической информации в Интернете;

создание профессионального сообщества учителей химии в социальных сетях.

Предметно-методические компетенции:

работа с электронными учебными пособиями по химии и их методический анализ;

использование учебного видео на уроках химии;

создание и методика использования учебных презентаций по химии;

использование интерактивной доски на уроках химии;

организация учебного виртуального эксперимента на уроках химии (подготовка, эффективное применение и т.п.);

использование «химических калькуляторов» и тренажеров при обучении школьников решению химических задач;

разработка электронных дидактических материалов по химии;

организация контроля результатов обучения химии с использованием ИКТ;

проектирование и разработка электронных учебных курсов по химии;

создание Интернет-проектов по химии на основе применения сервисов Веб 2.0;

разработка урока по химии с использованием ЭСО;

применение ЭСО во внеклассной работе по химии (владение методикой создания и проведения компьютерных игр, подготовка к олимпиадам).

Выбор методов обучения учителей химии в рамках системы повышения квалификации следует строить с опорой на сочетание методов обучения взрослых и методов компьютер-

ного обучения химии, которые можно практически реализовать через разные формы организации обучения. Более подробно указанные методы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Формы и методы формирования ИК-компетентности учителя химии в системе повышения квалификации

Формы организации	Характеристика	Методы обучения взрослых	Методы компьютерного обучения химии
Индивидуальная	Преподаватель занимается с одним учителем	– обобщение педагогического опыта; – индивидуальное консультирование; – индивидуальный контроль	– набор химического текста с использованием специализированных надстроек MS Word; – создание химических изображений с использованием инструментальных программных средств; – компьютерное моделирование химических объектов и процессов; – создание компьютерных презентаций; – компьютерное тестирование
Фронтальная	Преподаватель ведет учебную работу со всей группой учителей	– лекция (вводная, обзорная и лекция-визуализация); – семинар («педагогические дебаты»); – мозговая атака; – обратный мозговой штурм; – корабельный совет	– демонстрация многообразия электронных средств обучения химии и их дидактических возможностей; – поиск и изучение нормативно-правовой базы информатизации химического образования; – изучение конкретных методов компьютерного обучения химии (виртуальный химический эксперимент, работа с «химическими калькуляторами» и тренажерами при проведении количественных расчетов и др.)
Коллективная	Организуется работа учителей в парах, в ходе которой каждый учитель выступает поочередно в роли обучающего и обучающегося	– взаимообучение; – взаимоконтроль	– работа с виртуальными химическими лабораториями и проектирование их использования в образовательном процессе; – создание, обработка и выявление возможностей применения видеофрагментов, демонстрирующих протекание химических процессов; – работа с «химическими калькуляторами», тренажерами и проектирование их использования при проведении учащимися количественных расчетов; – создание электронных дидактических и контролирующих материалов, соответствующих конкретной теме учебного предмета «Химия»
Групповая	Преподаватель организует совместную работу учителей в группах (до 6–8 чел.)	– метод ситуационного анализа; – метод проектов; – метод компро-	– решение ситуационных задач, связанных с методикой использования электронных средств обучения химии, тради-

		миссного согласования; – групповое кон- сультирование	ционных и компьютерных методов обучения химии; – создание флипчартов для работы с интерактивной доской при обучении химии; – разработка Интернет-проектов по химии на основе использования сервисов Веб 2.0; – проектирование и разработка электронных учебных курсов по химии; – создание профессионального сообщества учителей химии в социальных сетях; – разработка сценариев уроков и внеклассных мероприятий по химии с использованием ИКТ

Результаты мониторинговых исследований мнения учителей по результатам их подготовки к использованию ИКТ в обучении химии, проведенные на базе ГУДОВ «Витебский областной институт развития образования» [1], свидетельствуют о том, что такая работа является востребованной и достаточно эффективной (актуальность содержания, качество полученной информации и практическая значимость полученных знаний – 100%, уровень удовлетворенности слушателей – 99,92%, уровень организации обучения – 99,68%, морально-психологический климат – 98,45%).

Список литературы

1. Белохвостов, А.А. Методика формирования информационно-коммуникационной компетентности учителя химии в системе повышения квалификации / А.А. Белохвостов // Зборнік навуковых прац Акадэміі паслядыпломнай адукацыі. Вып. 14 / рэдкал.: А.П. Манастырны (гал. рэд.) [і інш.]; ДУА «Акад. паслядыплом. адукацыі». – Мінск: АПА, 2016. – С. 65–83.
2. Белохвостов, А.А. Система методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий: автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / А.А. Белохвостов; Белорус. гос. пед. ун-т имени М. Танка. – Минск, 2014. – 31 с.
3. Змеев, С.И. Становление андрагогики: развитие теории и технологии обучения взрослых: автореф. ... дис. д-ра пед. наук: 13.00.01 / С.И. Змеев; Моск. гос. лингвист. ун-т. – М., 2000. – 44 с.

УДК 378.016:54

СПЕЦИФИКА ИЗУЧЕНИЯ БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

И.С. Борисевич

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Основное значение вузовского курса «Физическая и коллоидная химия» заключается в том, что он позволяет обобщить в целом теоретический и экспериментальный материал, полученный в результате изучения разных разделов химии. Основоположником физической химии является М. В. Ломоносов. Термин «физическая химия» он ввел для области науки, промежуточной между химией и физикой, и впервые дал определение этой науки: «Физическая химия есть наука, объясняющая на основании положений и опытов физики то, что происходит в смешанных телах при химических операциях» [2, с. 483]. Коллоидная химия первоначально была разделом физической химии, но с середины XIX столетия преобразовалась в самостоятельную науку. Своим названием коллоидная химия обязана шотландскому химику Т. Грэму, который термин «коллоид» (от греческого *kolla* – клей) использовал при описании клееподобных «псевдорастворов» крахмала, желатина, альбумина, на необычные свойства которых и ранее обращали внимание [1].

Следует подчеркнуть, что физическая и коллоидная химия представляют собой самые многогранные и сложные фундаментальные науки в вузовском химическом образовании. Поэтому задачу подготовки высококвалифицированных специалистов – будущих учителей химии – невозможно решить без усовершенствования системы обучения данной дисциплине [3]. С нашей точки зрения, освоение будущими педагогами физической и коллоидной химии должно состоять в усилении профессионально-педагогической составляющей, в сочетании фундаментальной и методической подготовки студентов.

Именно такой подход лежит в основе контекстного обучения, позволяющего соединить предметно-специальную (химическую) и предметно-методическую подготовку. В этом случае процесс обучения организуется таким образом, чтобы фундаментальная теоретическая подготовка максимально помогала подготовке специалиста-профессионала. То есть, в процессе обучения физической и коллоидной химии теория с практикой соединяются таким образом, чтобы студент по окончании вуза был готов к решению профессиональных задач, стоящих перед учителем химии.

Исторический анализ проблемы, связанной с организацией подготовки студентов педагогических специальностей при изучении физической и коллоидной химии, позволил выделить в ней четыре основных этапа (таблица).

Таблица – Основные этапы развития системы контекстного обучения будущих учителей физической и коллоидной химии

Этап (годы)	Характеристика этапа	Ведущие ученые
Первоначального становления (1940–1970)	Появление первых учебников по физической и коллоидной химии для подготовки будущих учителей	С. А. Балезин Б. В. Ерофеев Г. С. Парфенов Н. И. Подобаев
Теоретико-методологический (1970–1985)	Усиление теоретической составляющей учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» (основные теории, законы и закономерности) на основе ведущих физико-химических методов исследования	Д. П. Добычин В. Н. Захарченко Ф. Н. Капуцкий А. Я. Малахова С. А. Судариков
Организационно-методический (1985–2005)	Развитие методических представлений об особенностях изучения физической и коллоидной химии будущими учителями	А. В. Бойко В. Г. Гаркунов Л. П. Еремин Л. А. Жаркова А. Д. Зимон Э. Г. Злотников Е. Г. Ипполитов А. К. Петряева Л. И. Соболева Л. Г. Цыкало
Профессионально-контекстный (2005–по наст. время)	Профессионально-контекстный подход к изучению физической и коллоидной химии	Ю. Ю. Гавронская И. С. Борисевич

С целью соединения специальной и методической подготовки студентов нами разработана методическая система контекстного обучения будущих учителей физической и коллоидной химии, реализуемая в следующих положениях:

1. Контекстное обучение физической и коллоидной химии в полной мере позволяет соединить специальную и методическую подготовку будущего учителя, формируя соответствующий набор компетенций (ключевые, базовые, предметно-специальные и предметно-методические).

2. Методологической основой контекстного обучения физической и коллоидной химии выступают системный, интегративный, компетентностный и личностно-деятельностный подходы.

3. Отбор содержания контекстного обучения физической и коллоидной химии осуществляется на основе принципов фундаментальности, контекстности, интегративности, модальности, практико-ориентированной направленности и опережающей направленности.

4. Организация процесса контекстного изучения физической и коллоидной химии будущими учителями реализуется на базе принципов мотивации деятельности, сопутствующей подготовки, поэтапности подготовки, моделирования профессиональной деятельности и взаимообучения.

5. Контекстность обучения физической и коллоидной химии обеспечивается путем использования таких форм, методов, приемов и технологий, которые способствуют формированию у студентов фундаментальных знаний по дисциплине и одновременно несут методическую направленность.

6. В контекстном обучении физической и коллоидной химии наряду с традиционными методами изучения фундаментальных законов и теорий широко используются физико-химический эксперимент и количественные расчеты с их последующей методической интерпретацией, методы взаимообучения и тьюторского сопровождения образовательного процесса.

7. Основными компонентами деятельности студентов в ходе контекстного обучения физической и коллоидной химии являются: конструктивный, организаторский, исследовательский, коммуникативный и контрольно-оценочный (рефлексивный). Именно они в максимальной степени приближают учебную деятельность студентов к практической деятельности учителя химии.

Таким образом, обучение будущих учителей физической и коллоидной химии в рамках разработанной методической системы обеспечивает фундаментальную химическую подготовку и формирование предметно-методических компетенций на материале данной дисциплины.

Список литературы

1. Гавронская, Ю.Ю. Коллоидная химия: учебник / Ю.Ю. Гавронская. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2007. – 267 с.
2. Ломоносов, М.В. Полное собрание сочинений: в 11 т. / М.В. Ломоносов. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1950–1983. – Т. 2. – 1951. – 732 с.
3. Хекало, Т.В. Историко-содержательный анализ особенностей преподавания курса физической и коллоидной химии в вузах / Т.В. Хекало // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 1. – С. 186–193.

УДК 378.016:54

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ В РАМКАХ ИНТЕГРИРОВАННОГО ПРЕДМЕТНО-ЯЗЫКОВОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Е.Б. Борунова

Москва, Московский педагогический государственный университет

В современном обществе важную роль играют процессы интеграции и глобализации, которые становятся причиной изменений в системах образованиях различных стран, в том числе России. В соответствии с Государственной программой РФ «Развитие образования на 2013–2020 годы» в школе и университетах «необходимо увеличение количества образовательных программ на иностранных языках, в первую очередь на английском языке»[1]. Для студентов вузов двуязычное образование обеспечивает большую мобильность, широкие возможности для работы с академической литературой и общения в научном сообществе, а в перспективе – для построения успешной профессиональной карьеры.

Недавно появившееся понятие, связанное с интеграцией различных дисциплин, преподаваемых в школе и вузе, и иностранного языка – это *интегрированное обучение языку и содержанию (предмету)* – *Content and Language Integrated Learning (CLIL)*. Целевую установку CLIL отражает принцип «4C» (content, cognition, communication, culture), что со-

ответствует русскоязычному варианту «4К» (контент, когнитивность, коммуникация, культура) [2]. «Контент» (содержание) подразумевает, что акцент на занятиях должен быть перенесен с грамматической и лингвистической точности на общение по научной тематике и понимание конкретного учебного материала. «Когнитивность» означает развитие умственных навыков и стратегий обучения. На занятиях и для самостоятельной подготовки учащимся следует предлагать разнообразные задания по работе с тематическими научно-популярными текстами, направленные на развитие критического мышления, а также на вычленение главного, сравнение, выявление причинно-следственных связей и т.д. «Коммуникация» отражает ориентированность учебного процесса на общение и сотрудничество обучающихся между собой и с преподавателем с целью развития билингвальной коммуникативной компетентности на предметном материале. «Культура» связана с формированием объективного и уважительного отношения к чужому мнению, способности к восприятию и пониманию различной социокультурной среды.

Преподавателями, работающими в группах бакалавриата Московского государственного педагогического университета, обучающихся по профилям «Физика и иностранный язык», «Биология и иностранный язык», «Химия и иностранный язык», магистратуры и аспирантуры, накоплен значительный опыт организации билингвальной учебной деятельности [3]. Дисциплины «Естественнонаучное образование в странах изучаемого языка», «Современная литература стран изучаемого языка», «Аннотирование и реферирование научной литературы» преподаются через коммуникативную среду английского языка уже в течение 5 лет. С 2016 года появилось больше возможностей для развития этого направления благодаря открытию специальности «Фундаментальная физика на английском языке». Курс химии для этой специальности (36 аудиторных часов, из них 18 ч – лекции, 18 ч – семинары) носит обзорный характер с акцентом на проблемах современной науки на пересечении химии и физики (строение и свойства полупроводников, нанохимия и нанотехнологии, методы физико-химического анализа и т.д.) [4]. Собственно курсу химии предшествует вводное занятие, посвященное особенностям химической терминологии и номенклатуры на английском языке [5].

Освоение каждой из тем начинается с самостоятельного выполнения студентами домашнего задания на основе научно-популярного текста по предмету. Преподаватель рекомендует студентам составить двуязычный перечень полезных для изучения темы терминов – в форме списка, таблицы или концептуальной схемы. Далее учащиеся слушают лекцию на английском языке и/или знакомятся с видеофрагментом. Возможно использование демонстрационного эксперимента с комментариями студентов. Затем проводится практическое занятие, направленное на закрепление изучаемого материала в различных коммуникативных ситуациях (при решении расчетных и контекстных задач, обсуждении мини-кейсов и проблемных вопросов, участия в играх). В начале каждого практического занятия 2–3 студента выступают с краткими сообщениями «Сегодняшний день в истории химии» и «Новости науки на этой неделе», что способствует повышению познавательного интереса обучающихся и расширяет их кругозор.

Программа дисциплины предусматривает большой объем самостоятельной работы студентов (72 ч). Каждый учащийся в течение семестра выполняет индивидуальное творческое задание, результатом которого становятся письменная работа (тематическое эссе или обзорная статья) и устный доклад с презентацией на итоговом занятии, проводимом в форме конференции на английском языке. Темы заданий связаны с инновациями современной науки, например: «Жидкие сплавы с необычными свойствами (GaInStan, EGaInandSoftmachine)», «2D полупроводники», «SnIP: новый неорганический полимер», «Нано-серебро и нано-золото: получение, свойства, перспективы применения», «Биоломинесценция: физические, химические и биологические аспекты, применение» и др.

В 2017 году принято решение о создании кафедры интегрированного предметно-языкового обучения в составе ИФТИС МПГУ. В перспективе коллектив кафедры планирует дальнейшее внедрение методики CLIL в обучение студентов естественнонаучным дисциплинам и подготовку соответствующих методических пособий.

Список литературы

1. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2013–2020 годы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/3409>.
2. Marsh, D. CLIL/EMILE – The European Dimension. Actions, Trends and Foresight Potential. – Finland: UniCOM, 2002. – 204 p.
3. Борунова, Е.Б. Развитие иноязычной компетенции магистрантов и аспирантов естественнонаучных специальностей / Е.Б. Борунова, Е.С. Шварц // Научно-методический журнал «Современные исследования в области преподавания иностранных языков в вузе». – Барнаул, 2015. – Вып. 4. – С. 27–34.
4. Борунова, Е.Б. Об организации учебной работы по химии в рамках интегрированного предметно-языкового обучения в вузе / Е.Б. Борунова // Инновационные идеи и методические решения в преподавании естественных наук. Материалы VIII Всероссийской научно-методической конференции. – Иваново, 2017. – С. 23–24.
5. Борунова, Е.Б. Лексические трудности перевода химических текстов / Е.Б. Борунова // Теоретические и прикладные аспекты в гуманитарных, технических, общественных и естественных науках. Поиск устойчивых решений. Сб. науч. ст. по итогам всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – СПб., 2015. – С. 20–22.

УДК 378.126

ИНСТРУМЕНТЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА НЕПРЕРЫВНОГО ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ

А.С. Будагян¹, В.А. Халецкий², Н.П. Яловая²

¹ Ереван, Ереванский государственный университет

² Брест, Брестский государственный технический университет

Современная высшая школа испытывает потребность в креативных, способных к инновационной деятельности педагогических кадрах, умеющих найти свое место в постоянно изменяющихся условиях. Преподаватели системы высшего образования должны не только воспроизводить социальный опыт, но и обладать способностью к его постоянному развитию, расширению своей профессиональной деятельности, усвоению и последующей трансляции новых педагогических технологий, в частности в преподавании химических дисциплин.

На практике же значительная часть молодых преподавателей вузов, особенно в отсутствии базового педагогического образования, сталкиваются в повседневной деятельности с трудностями, обусловленными слабой научно-методической подготовкой, недостатком знаний о современных методах обучения.

Для решения обозначенной проблемы начиная с 2011 г. в Брестском государственном техническом университете (БрГТУ) организуются курсы по программе «Школа молодого преподавателя вуза». Данные курсы позволяют решать следующие цели:

- познакомить слушателей с тенденциями развития высшего профессионального образования в Республике Беларусь, правовыми и нормативными основами функционирования системы высшего образования, новыми государственными образовательными стандартами;

- актуализировать и развить знания в области психологии, методики и дидактики высшего профессионального образования;

- привить молодым преподавателям практические навыки педагогической работы в вузе, способствовать овладению традиционными и инновационными педагогическими технологиями;

- ускорить процесс адаптации молодых преподавателей в коллективе, оказывать помощь в решении профессиональных затруднений;

- пропагандировать педагогическое мастерство опытных преподавателей [1].

Продолжительность обучения в «Школе молодого преподавателя» составляет 46 часов. Программа курса предусматривает изучение следующих разделов [2]:

- роль университета в системе высшего образования, роль преподавателя в учебно-воспитательном процессе;

- основы идеологии белорусского государства в высшей школе;
- нормативное обеспечение высшего образования;
- особенности организации научно-исследовательской работы преподавателей и студентов университета;
- основы трудового права в высшей школе;
- система менеджмента качества в вузе;
- история педагогики высшей школы;
- методика и дидактика высшей школы;
- методы обучения и активизации познавательной деятельности, контроль в системе учебной деятельности;
- психолого-педагогические аспекты учебной деятельности;
- воспитательная работа со студентами, работа куратора;
- правовые и организационные основы охраны труда и техники безопасности в учебной деятельности;
- информационные технологии в педагогической деятельности в высшей школе.

«Школа молодого преподавателя вуза» помимо образовательной функции служит в качестве источника мотивации для освоения преподавателями новых педагогических методов на постоянной основе. Для этого требуется наличие в вузе развитой системы методического обеспечения.

В 2017 г. в рамках программы Erasmus + «Укрепление потенциала в сфере высшего образования» было начато выполнение проекта «PRINTeL – Изменения в учебном классе: Внедрение инновационных методик преподавания и обучения для мотивации к приобретению знаний студентами из стран Восточного партнерства». Данный проект рассчитан на выполнение в течение трех лет с окончанием в октябре 2020 года. Координирует выполнение данного проекта Ереванский государственный университет (Республика Армения). В состав проектного консорциума входят 15 образовательных учреждений из 8 европейских стран (Австрия, Армения, Беларусь, Бельгия, Грузия, Испания, Португалия, Швеция). Регистрационный номер проекта 585760-EPP-1-2017-1-AMERPPKA2-SBNE-JP. Одним из участников консорциума с белорусской стороны является БрГТУ.

Данный проект декларирует следующие цели:

- мотивировать студентов к обучению за счет применения инновационных разработок в области преподавания;
- установить сотрудничество в сфере образования и подготовки специалистов между вузами Европейского Союза и странами-партнерами, продвигая виртуальную мобильность преподавателей и студентов, повышая эффективность использования средств для непрерывного обучения.

Эти цели будут достигнуты после выполнения следующих задач:

- создания центров подготовки профессорско-преподавательского состава;
- предоставления возможности для совершенствования работы профессорско-преподавательского состава;
- учреждения Виртуальной академии преподавания и обучения;
- повышения осведомленности об инновационных и технологических разработках в сфере преподавания и обучения.

Более 30 сотрудников и 100 преподавателей пройдут подготовку по инновационным методам преподавания и обучения, а также интерактивным технологиям. В вузах стран-партнеров будут оборудованы 28 современных учебных аудиторий, 9 студий, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Также будут предложены 5 новых курсов повышения квалификации преподавателей.

Проект обеспечит вузам интерактивную профессиональную коммуникацию, совместное обучение и платформу «Виртуальная мобильность и открытые образовательные ресурсы – виртуальная академия преподавания и обучения» для продвижения инновационных методов преподавания и обучения, а также постоянного профессионального развития преподавательского состава.

В результате реализации проекта в зависимости от конкретных подходов к обучению и групп учебных дисциплин будет создано 6 виртуальных сообществ преподавателей «Виртуальной академии преподавания и обучения». Будет создан ежегодный виртуальный форум по инновационным технологиям преподавания и обучения, а также внутривузовские стимулы для повышения осведомленности об инновационных разработках в педагогике и передовом опыте в области преподавания и обучения.

Использование различных инструментов повышения квалификации преподавателей вузов позволяет предотвратить возникновение эмоционального и профессионального выгорания, способствует достижению высокой эффективности образовательного процесса, в частности в преподавании химических дисциплин.

Список литературы

1. Яловая, Н.П. Опыт организации школы молодого преподавателя в БрГТУ / Н.П. Яловая, В.А. Халецкий // Инновационные технологии в системе дополнительного образования взрослых: сб. науч. ст. респ. науч.-практ. конф., Брест, 24–25 окт. 2013 г. / БрГТУ; редкол.: Н.П. Яловая [и др.] – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 192–196.
2. Школа молодого преподавателя вуза: учебная программа (образовательная программа обучения преподавателей БрГТУ) / В.С. Кивачук, А.П. Радчук, В.А. Халецкий, Н.П. Яловая. – УО «БрГТУ»: утв. 02 сент. 2010 г., рег. № УД-451/р. – 12 с.

УДК 378.147:54

МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ СТУДЕНТАМ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Ю.Е. Буданова

*Ярославль, Ярославский государственный педагогический университет
имени К.Д. Ушинского*

Вопросам моделирования как одного из методов познания в современной дидактике посвящен целый ряд исследований. Моделирование является необходимой составляющей научного знания и потому естественно включается в учебный процесс. Под моделированием можно понимать «опосредованный путь изучения объекта, к которому прибегают тогда, когда предмет исследования недоступен непосредственному изучению, или по каким-либо причинам такое изучение неудобно для исследователя» [1]. Модель в данном контексте есть некий объект, несущий определенную информацию об оригинале.

В зависимости от способа отражения действительности модели принято делить на материальные (физические) и мысленные (идеальные). Мысленные модели, как правило, наследуются дисциплиной в той мере, в какой она отражает науку. В химии это теории строения атома, химической связи, растворов и т.п., позволяющие представить, описать, изучить соответствующие элементы природы. Физические модели являются удобным инструментом в практике обучения, будучи, с одной стороны доступным представлением исследуемого объекта, а с другой – самостоятельным объектом исследования. Такие модели могут разрабатываться в ходе образовательного процесса в рамках как преподавательской, так и учебной деятельности.

Моделирование в обучении может нести различную функциональную нагрузку, синтезируя имеющиеся знания об объекте исследования, акцентируя неизученные стороны, являясь универсальным методом исследования. Особо следует подчеркнуть значение моделирования в реализации принципа наглядности. В процессе обучения моделирование рассматривается как «высшая и особая форма наглядности» [2]. Отсюда вытекает целесообразность использования метода моделирования в тех случаях, когда связь содержания дисциплины с будущей профессией не вполне очевидна для обучающихся. Междисциплинарные связи широко используются как средство повышения мотивации при изучении непрофильных дисциплин, таких как химия для студентов, обучающихся по направлениям «География», «Биология» и др. На наш взгляд, разработка лаборатор-

ных моделей, отражающих химическую суть природных геологических, биологических, климатологических и т.п. процессов и явлений, позволяет наиболее полно реализовать принципы наглядности и профессиональной мотивации в обучении по указанным направлениям подготовки.

В качестве примера приведем выдержку из методических указаний к интегративному лабораторному занятию на тему «Химические свойства углекислого газа. Лабораторная модель природной карбонат-гидрокарбонатной буферной системы», составленных в соответствии с предложенным подходом.

В основу лабораторной работы были положены представления о крупных геохимических циклах углерода. Изучение геохимического цикла углерода, а именно его превращений в составе углекислого газа и его производных, позволяет обсудить ряд важнейших экологических и геологических вопросов с точки зрения химии.

Диоксид углерода в свободном или связанном виде имеется в составе атмосферы, гидросферы и литосферы. Распределение его между оболочками Земли носит характер подвижного равновесия (рис. 1).

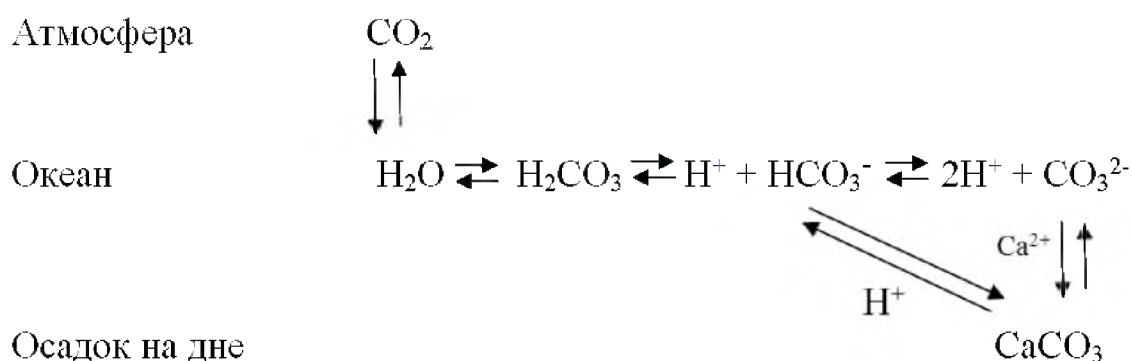


Рис. 1 – Химические равновесия в природной системе $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O} - \text{Ca}^{2+}$

Холодными водами приполярных широт углекислый газ поглощается из атмосферы и возвращается обратно теплыми тропическими водами. В океане диоксид углерода образует с водой слабую двухосновную кислоту, которая в присутствии катионов металлов дает два типа солей – средние и кислые. Средний карбонат кальция нерастворим и выпадает в осадок. При подкислении образуются растворимые кислые соли, возвращая в гидросферу катионы кальция и гидрокарбонат-анионы. В результате формируется карбонат-гидрокарбонатная буферная система, поддерживающая постоянство pH морской воды и стабильность биогеоценозов морских экосистем.

Лабораторная работа состоит из нескольких этапов, каждый из которых моделирует поведение ангидрида и солей угольной кислоты в природных условиях:

1. Получение CO_2 действием соляной кислоты на кусочки мрамора соответствует растворению карбонатных отложений при подкислении.

2. Приготовление насыщенного раствора CO_2 в воде отвечает поглощению углекислого газа из атмосферы Мировым океаном.

3. Нагревание колбы с раствором CO_2 , подкрашенным индикатором, позволяет показать направление перехода углекислого газа из океана в атмосферу при повышении температуры.

4. Пропускание CO_2 через пробирку с известковой водой отражает дополнительное поглощение (сверх растворимости) углекислого газа в океане за счет взаимодействия с ионами металлов, а также образование карбонатных отложений в присутствии ионов Ca^{2+} .

5. Растворение навески карбоната кальция при барботировании CO_2 показывает химические процессы, лежащие в основе выветривания карбонатных пород и выноса ионов Ca^{2+} под действием углекислого газа и воды.

6. Демонстрация буферного действия карбонат-гидрокарбонатной системы моделирует реальные природные процессы, обеспечивающие постоянство pH морской воды в диапазоне 7,6–8,4.

В ходе выполнения лабораторной работы студенты участвуют в обсуждении результатов, отвечая на поставленные вопросы. Занятие может быть построено как констатирующий эксперимент, предваряемый необходимой информацией, например, в форме презентации или фильма. Возможна организация проблемного эксперимента при условии достаточной подготовленности учащихся.

Как показал опыт, использование лабораторной модели, позволяющей визуализировать скрытые геохимические процессы, способствует лучшему усвоению материала, активизирует познавательную деятельность.

Список литературы

1. Мычко, Д.И. Моделирование в химии [Текст] / Д.И. Мычко // Хімія: проблеми викладання. – 2004. – Вып. 6. – С. 49–59.
2. Землянская, Е.Н. Моделирование как метод педагогического исследования [Текст] / Е.Н. Землянская // Преподаватель XXI век. – 2013. – №3. – С. 35–43.

УДК 378.147

ОСОБЕННОСТИ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-АГРАРИЕВ

И.Б. Бутылина

Минск, Белорусский государственный аграрный технический университет

Формирование профессиональных компетенций будущих специалистов-аграриев является основной задачей подготовки высококвалифицированных кадров в АПК. Огромная роль в решении этой задачи принадлежит фундаментальным наукам, в частности, химии. Разработанная и внедренная на кафедре химии Белорусского государственного аграрного технического университета (БГАТУ) модульно-рейтинговая система обучения позволяет сформировать не только базовые химические знания инженера-агрария, но и заложить основы для их использования в постоянно изменяющемся мире решения профессиональных задач различного уровня сложности.

Базовую химическую подготовку студенты инженерных специальностей БГАТУ получают на первом курсе при изучении дисциплины «Химия». В 2013 году в образовательный процесс инженерно-технологического факультета введена новая дисциплина «Физико-химические и токсические свойства веществ» [1].

Учебный план дисциплин распределен следующим образом: «Химия» – 72 аудиторных часа (из них 36 часов лекционных, 36 – лабораторных), «Физико-химические и токсические свойства веществ» – 36 аудиторных часа (18 часов лекционных, 18 – лабораторных). Введение в учебный план новой химической дисциплины ставит задачу изучения физико-химических и токсических свойств веществ, применяемых в сельскохозяйственном производстве, что позволит сформировать профессиональные компетенции по физико-химическим основам классификации неорганических и органических веществ у будущих инженеров по охране труда и инженеров-технологов, работающих в сельском хозяйстве.

Дисциплина «Физико-химические и токсические свойства веществ» введена для преподавания на втором курсе, охватывает изучение основных свойств различных органических и неорганических веществ, процессов их получения и является логическим продолжением основ теоретической химии.

Коллективом авторов разработаны все необходимые материалы для модульно-рейтинговой технологии: учебные программы, лабораторные практикумы, сборники задач и учебно-методические комплексы, задания управляемой самостоятельной работы, контрольные индивидуальные задания, материалы входного, рубежного и итогового контроля по двум дисциплинам.

Дисциплины разбиты на два модуля, что связано с ограниченным числом аудиторных занятий. Систематический индивидуальный контроль знаний (предлабораторный, текущий внутримодульный, рубежный по модулю, итоговый) предполагает, что при условии качественного выполнения всех его видов студент получает необходимый набор знаний и умений по предмету и возможность эффективного их использования в последующей практической деятельности. Для студентов старших курсов предусмотрено более активное участие в студенческой научной работе: подготовка научных докладов, участие в научных семинарах и студенческих конференциях, предметных олимпиадах. Это позволяет более глубоко реализовать преимущества модульно-рейтинговой системы и сделать учебный процесс не только результативным, но и отвечающим требованиям инновационных технологий обучения [2].

Список литературы

1. Бутылина, И.Б. Физико-химические и токсические свойства веществ: учебная программа для специальностей 1-74 06 02 Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, 1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве / И.Б. Бутылина, С.В. Слонская, Д.Т. Кожич. – Минск: БГАТУ, 2014. – 14 с.
2. Лобанов, А.П. Модульный подход в системе высшего образования: основы структурализации и метапознания / А.П. Лобанов, Н.В. Дроздова. – Минск: РИВШ, 2008. – 88 с.

УДК 37.016:543

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ: АНАЛИЗ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

В.П. Быстряков

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Аналитическая химия наряду с другими специальными химическими дисциплинами, входящими в государственный компонент специальности 1-02 04-01 Биология и химия, составляет фундаментальную основу общехимической подготовки будущего преподавателя химии, в то же время занимая в ней особое место по объему экспериментальных работ.

Осуществленный в Республике Беларусь к 2012 г. переход на первой ступени высшего образования на дифференцированные и сокращенные сроки обучения большинству специальностей сопровождался определенным уменьшением объема аудиторных учебных часов. Отмечалось [1], что подобный переход, осуществленный ранее в других европейских странах, привел в некоторых из них к снижению показателей качества образования. Каковы сейчас возможности изучения аналитической химии будущими преподавателями химии?

Сравним количество аудиторных часов, а также их распределение по формам занятий в типовой учебной программе «Аналитическая химия» для специальности «Биология и химия» (2015 г.) [2] и в некоторых других современных и ранее действовавших учебных программах по аналитической химии для сходных специальностей. Необходимо учесть, что более подробное изучение физико-химических методов анализа, которые согласно указанной типовой учебной программе преподаются в курсе аналитической химии только в своих основах, может быть продолжено в курсе дисциплины вузовского компонента. Так, например, в ВГУ имени П. М. Машерова такой дисциплиной является «Физико-химические методы исследований в химии и биологии» (ФХМИ). На изучение ФХМИ в ВГУ отводится 90 часов в 7-м семестре, из которых 18 лекционных часов, 24 часа лабораторных занятий, 6 УСР.

Как видно из табл. 1, общее количество аудиторных часов по аналитической химии в типовой учебной программе для специальности «Биология и химия» (116), а также в современных учебных программах БГПУ и ВГУ, по сравнению с типовой учебной программой для специальности «Биология.Химия», по которой проводилось обучение до 2014 г., не только не сократилось, а напротив увеличено на 16 часов. Количество часов на лабораторные, практические занятия и семинары (72) по действующей типовой учебной программе также больше (на 4 часа), чем отводилось на эти формы занятий в подобной программе 2007 г. Количество лекционных часов в типовой учебной программе для спе-

циальности «Биология и химия» по сравнению с программой для специальности «Биология. Химия» также увеличено на 12 часов.

Таблица 1 – Аудиторные часы, отводимые на изучение аналитической химии

Наименование программы	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	УСР (КСР)
Типовая учебная программа и учебная программа БГПУ имени Максима Танка для специальности 1-02 04 01 Биология и химия (2014 г.)	116	44	44	12	16	-
Учебная программа ВГУ имени П.М. Машерова для специальности 1-02 04 01 Биология и химия (2015 г.)	116 (102*) (204**)	36 52**	66 86**	-	-	14
Типовая учебная программа для специальности 1-02 04 04- 01 Биология. Химия (2007 г.)	100	32	60	-	8	-
Типовая учебная программа для специальности 1-31 05 01 Химия (по направлениям). Направление 1-31 05 01-02 Химия (НПД) (2009 г.)	202 (178*)	40	104	-	34	24

* – без учета УСР (КСР), ** – суммарно с ФХМА

Количество лекционных часов в типовой учебной программе для специальности «Биология и химия» даже превышает на 4 часа количество часов, которые были предусмотрены на лекции в типовой учебной программе 2009 г. для специальности «Химия».

Общее количество часов, а также количество часов на лабораторные занятия, предусмотренные в типовой учебной программе по аналитической химии для специальности «Биология и химия», значительно меньше, чем соответствующее количество часов в типовой учебной программе 2009 г. для специальности «Химия». Это вполне соответствует разным специальностям и разным получаемым квалификациям специалиста, для овладения которыми изучается аналитическая химия.

Таким образом, можно констатировать, что осуществленный к настоящему времени в Республике Беларусь переход на первой ступени высшего образования на сокращенный до 4-х лет срок обучения специальности «Биология и химия» не сопровождается заметным сокращением учебных часов по аналитической химии. Соответственно сокращенный срок обучения не должен ухудшить качество преподавания этой дисциплины для будущих преподавателей химии.

При этом содержательное наполнение курса аналитической химии, предусматриваемое типовой и соответствующими учебными программами таких учебных заведений, как БГПУ имени Максима Танка и ВГУ имени П.М. Машерова, для специальности «Биология и химия», несколько увеличено и качественно модернизировано по сравнению с ранее действовавшей типовой учебной программой для специальности «Биология. Химия». Это относится, прежде всего, ко всем темам раздела «Теоретические основы аналитической химии».

В анализируемой типовой учебной программе по аналитической химии для специальности «Биология и химия» есть и сокращения некоторых разделов по сравнению с ранее действовавшими программами. В разделе «Химические методы количественного анализа» сокращена тема «Гравиметрический анализ», но расширены темы «Осадительное титрование» и «Комплексометрическое титрование» и во все темы этого раздела добавлен вопрос «Практическое применение метода». Название раздела «Методы обнаружения и идентификации» изменено на «Представление о методах...», что соответствует уменьшению их значимости в практике химического анализа. Содержание раздела предполагает сейчас более

краткое ознакомление с классическим качественным анализом, что проявилось и в изменении формулировок некоторых вопросов этого раздела – добавлено выражение «понятие о»: «дробном и систематическом анализе»; «хроматографических методах качественного анализа». Однако мы бы предостерегли преподавателей аналитической химии от слишком сокращенного, как в теории, так и на лабораторных занятиях, изучения данного раздела, поскольку на экспериментальном туре III этапа Республиканской олимпиады по химии, к которому участников должен готовить именно учитель химии, задания на идентификацию ионов/веществ типичны. В подобном аспекте правильным является присутствие в типовой программе новой темы «Анализ органических объектов» и вопроса «Понятие о физических методах обнаружения и идентификации неорганических веществ».

Список литературы

1. Демчук, М.И. Болонский процесс и его перспективы для Беларуси / М.И. Демчук // Выш. школа. – 2012. – № 1. – С. 20–26.
2. Аналитическая химия: типовая учеб. программа для спец. 1-02 04 01 Биология и химия / сост. Н.В. Суханкина. – М-во образования Респ. Беларусь, УМО по пед. образованию. – Минск, 2014. – 9 с.

УДК 378.147:54

ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Е.И. Василевская

Минск, Белорусский государственный университет

Вступление человечества в эпоху Industry 4.0, в которой физический мир соединяется виртуальным, требует существенного пересмотра стратегий и тактик образования, поскольку существующий уровень подготовки специалистов зачастую не соответствует требованиям работодателей. Несколько сгладить это противоречие позволяет переход к компетентностной модели образования. Следует подчеркнуть, что в государственные стандарты подготовки специалистов в Республике Беларусь и в требования ФГОС в Российской Федерации включены такие компетенции, как: навыки критического и креативного мышления, умение работать в команде, социальная адаптация и др. В Российской Федерации развивается также модель университета 20.35 как платформы для индивидуального формирования компетенций, необходимых в XXI веке [1]. Формирование этих компетенций в свою очередь требует изменения форм и методов обучения, особенно на высших ступенях образования.

В высшем химическом образовании достаточно широко используются интерактивные методы обучения, ориентированные на широкое взаимодействие обучающихся не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности обучающихся в процессе обучения [2]. Однако внедрение в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий открывает новые возможности и позволяет использовать новые формы в организации учебного процесса по химическим дисциплинам.

Так, например, наряду с такими формами лекционной работы, как проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция вдвоем, лекция-визуализация, все шире в практику химического образования входят видеолекции. Это могут быть представляемые офлайн или онлайн трансляции лекций ведущих специалистов либо лекции с использованием ресурсов Youtube. Заслуживает внимания опыт организации лекций в подкастинге в формате расширенного подкаста (enhanced podcast), представляющих собой сочетание аудио-, видео- и слайд-шоу. При этом отдельные аудио- или видеофайлы (подкаст) размещаются в интернете по одному адресу.

Организация семинарских и практических занятий по химии также претерпевает существенные изменения, связанные с использованием интерактивных методов обучения. Среди этих методов можно отметить такие, как метод кейсов, мозговой штурм, деловая/дидактическая игра, метод проектов и др. Одновременно в практике химического

образования используются такие приемы и стратегии работы с учебным материалом, как облако слов, интеллект-карты, метод активного чтения («инсерт»), «фишбоун» и др.

Хотелось бы подчеркнуть, что новые стратегии на сегодняшний день более активно внедряются в практике преподавания химии в средней школе, а система высшего образования перестраивается гораздо медленнее. Но многие из сегодняшних инноваций давно и успешно применяются в высшем образовании. Возьмем, к примеру, такую популярную сейчас технологию, как «перевернутый класс». Эта технология подразумевает перенос ознакомления с учебным материалом на домашнее (в том числе онлайн) обучение, а на занятиях происходит решение практических задач в группах или при участии преподавателя. Однако обучение в высших учебных заведениях, особенно на старших курсах первой ступени высшего образования и при обучении в магистратуре, воспринимает такой подход как само собой разумеющийся. При этом студенты изучают отдельные вопросы учебного материала по оригинальной научной и монографической литературе, а затем в аудитории обсуждают его.

Заслуживает внимания практика использования мобильных телефонов на семинарских, практических занятиях и при проведении контроля знаний по химии [3]. При этом реализуется популярный тренд «bring your own device» (приносите свое устройство с собой). Одновременно появляется возможность использования облачных технологий с демонстрацией презентаций на мобильные устройства и организацией групповой работы над учебным заданием.

Существенные изменения коснулись и организации лабораторного практикума. В средней школе и при изучении химии в непрофильных учреждениях высшего образования достаточно широко используются цифровые лаборатории, представляющие собой комплекты оборудования и программного обеспечения для сбора и анализа данных химического эксперимента. Все шире при этом применяется технология дополненной реальности, суть которой заключается в связывании объектов реального мира с цифровыми данными [4].

При изучении химии на профильном университетском уровне в лабораторном практикуме реализуются обучающе-исследовательский и исследовательский подходы. Так, например, на химическом факультете Белорусского государственного университета для лабораторного практикума по дисциплине «Вода в атомной энергетике» (проф. Т.А. Савицкая, доц. И.М. Кимленко) на базе реальных научных разработок созданы лабораторные работы исследовательского характера. Руководство по выполнению лабораторной работы представлено в формате видеофильма, демонстрирующего технику выполнения химического эксперимента, основы теоретических знаний и способы представления полученных экспериментальных данных. Новизна методического обеспечения этих лабораторных работ заключается в том, что помимо методических указаний для студентов имеется инструкция для преподавателя, в которой на более высоком уровне изложена теория и указаны типичные ошибки, которые делают студенты при выполнении работы¹.

Еще одна образовательная технология, активно внедряемая в учебный процесс, – это геймификация или обучение через игру. Так, например, на базе известной игры Minecraft создана целая образовательная платформа MinecraftEDU, в рамках которой функционирует специальная вселенная MolCraft для обучения биохимии. Геймификация способствует повышению мотивации к изучению предмета и вовлечению обучающихся в образовательный процесс через игровые механизмы, очки, рейтинги. Однако, с нашей точки зрения, эта технология более применима при изучении дисциплин химического цикла в средних учебных заведениях и на начальных этапах университетского образования.

Все активнее в учебном процессе начинают использоваться социальные сети как эффективное средство повышения мотивации и качества обучения [5]. При этом организация работы в социальных сетях может способствовать самоорганизации и совместному обучению путем постоянного взаимодействия студентов и преподавателя в сети в удобное для них время, а также развивать умение учиться посредством публикации собственных мыслей и размышлений. Такой подход может рассматриваться как один из вариан-

¹<http://www.chemistry.bsu.by/index.php/innov-technology?id=284:2016-07-11-12-42-11>

тов смешанного обучения (blended learning), сочетающего обучение за компьютером и общение с живым преподавателем.

Очевидно, что арсенал используемых инновационных форм и методов обучения в химическом образовании не исчерпывается перечисленными выше. Однако активное их использование позволит студентам не только адаптироваться к быстро меняющимся технологиям, но и успешно реализовать себя в цифровой образовательной среде будущего.

Список литературы

1. Университет 20.35 / АСИ. – Екатеринбург: Издательские решения, 2017. – Т. 34. – 50 с.
2. Кашлев, С.С. Интерактивные методы обучения: учеб.-метод. пособие / С.С. Кашлев. – Минск: ТетраСистемс, 2013. – 222 с.
3. Трифонова, А.Н. Современные мобильные технологии в преподавании аналитической химии / А.Н. Трифонова // Четвертая Республиканская конференция по аналитической химии с международным участием «Аналитика РБ – 2015». – Минск, 2015. – С. 41.
4. Vilkoniene, M. Pedagogical evaluation of the teaching/learning platform based on augmented reality technology: The opinion of science teachers / M. Vilkoniene, M. Lamanauskas, R. Vilkonis // Information & Communication Technology in Natural Science Education. – 2007. – Vol. 12. – P. 181–211.
5. Lamanauskas, V. Social networking websites from the point of view of university students: a comparative analysis / V. Lamanauskas, V. Šlekienė, R. Ragulienė, D. Iordache, C. Pribeanu, M. Bilek, B. Cavas, T. Mazurok // Problems of Education in the 21st Century. – 2013. – Vol. 57. – P. 61–78.

УДК 378:147

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ВЕСОВЫХ ПОПРАВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ХРОМАТОГРАММ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ У СТУДЕНТОВ ОСНОВ РАЦИОНАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

*В.А. Винарский, Р.А. Юрченко, Л.В. Юрченко, Н.А. Санкевич
Минск, Белорусский государственный университет*

В рамках специального курса «Газовая хроматография» на кафедре аналитической химии химического факультета Белорусского государственного университета успешно реализуется возможность формирования и развития у студентов основ рационально-логического мышления на примере выполнения письменных контрольных работ, посвященных особенностям построения хроматограмм.

Реально регистрируемые на хроматограмме величины площадей хроматографических зон разделяемых соединений обязательно учитывают существующую различную чувствительность детектора по теплопроводности к каждому из разделяемых соединений.

В целях усвоения особенностей использования весовых поправочных коэффициентов при построении хроматограмм студентам предлагается решить следующие задачи:

Задача 1. *Приведите возможный вид хроматограммы полного разделения смеси нормальных углеводородов метан-пропан-бутан, если известно, что вещества находятся в смеси в равных весовых количествах, используемый газ-носитель – гелий, используемый детектор – катарометр, скорость потока газа-носителя – оптимальная, хроматографические зоны изображаются в форме равнобедренных треугольников.*

При построении хроматограммы полного разделения заданной смеси углеводородов, с регистрацией величин площадей хроматографических зон, рассчитанных с учетом численных значений весовых поправочных коэффициентов для каждого из разделяемых соединений, следует правильно понимать причину проявления детектором по теплопроводности различной чувствительности при обнаружении компонентов анализируемой пробы в потоке газа-носителя, которая заключается в существующем различии величин относительных теплопроводностей газов-носителей и разделяемых соединений, численные значения которых приведены в таблице 1.

Рассчитываются величины весовых поправочных коэффициентов, исходя из установленных для каждого соединения величин относительных молярных поправочных ко-

эффициентов f_{mi} , которые определяются как отношение площадей хроматографических зон, соответствующих данному веществу и 1,3-дифенилбензолу при их равных молярных концентрациях. При этом предполагается, что для 1,3-дифенилбензола величина относительного поправочного коэффициента принимается равной единице. Величины относительных молярных поправочных коэффициентов, отнесенные к 1 г массы вещества, дают значение весовых поправочных коэффициентов f_{mi} . Весовые поправочные коэффициенты для некоторых веществ приведены в таблице 2.

Таблица 1. Величины относительных теплопроводностей газов-носителей и паров разделяемых веществ

водород	7.100	н-бутан	0.744
гелий	5.530	метанол	0.727
метан	1.450	н-пентан	0.702
аммиак	1.040	углекислый газ	0.700
воздух	1.000	этанол	0.700
азот	0.996	н-гексан	0.662
этан	0.970	ацетон	0.557
ацетилен	0.900	хлорметан	0.530
пропан	0.832	трихлорметан	0.328

Таблица 2. Значения весовых поправочных коэффициентов

1,3-дифенилбензол	1.00	декан	0.77
метан	0.45	ундекан	0.79
этан	0.59	тетрадекан	0.85
пропан	0.63	метанол	0.64
бутан	0.66	этанол	0.72
пентан	0.68	ацетон	0.68
гексан	0.70	бензол	0.78
гептан	0.72	вода	0.55
октан	0.74	аммиак	0.42
нонан	0.75	кислород	0.80

Из таблиц 1 и 2 следует: чем больше разница в величинах относительной теплопроводности используемого газа-носителя и исследуемого соединения, тем выше чувствительность детектора к данному соединению, и тем больше численное значение весового поправочного коэффициента.

Для получения реально регистрируемых величин площадей хроматографических зон разделяемых соединений следует величины площадей пиков умножить на соответствующее численное значение величины весового поправочного коэффициента для каждого из компонентов анализируемой пробы.

При отсутствии в приведенной таблице численных значений весовых поправочных коэффициентов для каких-либо конкретных разделяемых соединений целесообразно с использованием имеющихся данных построить графическую зависимость, отражающую их изменение в гомологическом ряду соединений, и установить численное значение весового поправочного коэффициента для заданного соединения.

Решение такого типа задач позволяет освоить правильный учет численных значений величин весовых поправочных коэффициентов при использовании детектора по теплопроводности.

Задача 2. Как изменится вид хроматограммы задачи 1, если в анализируемой смеси вещества находятся в равных молярных количествах?

Рациональный подход к решению задачи предполагает формирование у студентов устойчивого знания того, что при использовании детектора по теплопроводности весовые поправочные коэффициенты действительны только в случае выражения количественного содержания разделяемых соединений в анализируемой смеси в весовых единицах концентраций.

Следовательно, если исходить из того, что разделяемые соединения находятся в анализируемой пробе в количестве по 1 молю, то их весовые концентрации будут различаться во столько раз, во сколько раз различаются их молярные массы, и таким образом регистрируемые площади хроматографических зон, при их отображении без учета весовых поправочных коэффициентов, будут различаться в такое же число раз.

Для того чтобы перейти к реально регистрируемым на хроматограмме величинам площадей пиков разделяемых соединений, необходимо умножить ранее полученные величины площадей на соответствующие весовые поправочные коэффициенты.

Задача 3. Как изменится вид хроматограммы задачи 1, если в качестве газа-носителя используется азот?

Рациональный подход к решению этой задачи предполагает формирование у студентов устойчивого знания того, что при использовании детектора по теплопроводности замена одного газа-носителя на другой приводит не только к обязательному изменению численных значений весовых поправочных коэффициентов и соответствующему изменению величин регистрируемых площадей хроматографических зон, но и к возможной регистрации хроматографических зон разделяемых соединений по разные стороны от нулевой линии.

При решении этой задачи следует исходить из того, что значения весовых поправочных коэффициентов для каждого из исследуемых веществ определяются исключительно величиной разности относительных теплопроводностей используемого газа-носителя и исследуемого соединения. Таким образом, если построить график зависимости изменения значений весовых поправочных коэффициентов от величины разности относительных теплопроводностей гелия и набором анализируемых веществ, появляется возможность установления значений весовых поправочных коэффициентов для любого газа-носителя и любого соединения, для которых разность величин относительных теплопроводностей находится в диапазоне значений, использованных для построения ранее упомянутой зависимости.

При использовании азота в качестве газа-носителя изменяется величина разности относительных теплопроводностей газа-носителя и разделяемых соединений и, как следствие, изменяются и численные значения весовых поправочных коэффициентов и, соответственно, и величины регистрируемых площадей хроматографических зон.

Следует учитывать, что при установлении весовых поправочных коэффициентов необходимо использовать исключительно абсолютные значения разностей относительных теплопроводностей азота и определяемых соединений, а наблюдаемые различия в знаке этой разности свидетельствуют о регистрации соответствующих хроматографических зон по разные стороны от нулевой линии.

Список литературы

1. Винарский, В.А. Аналитическая газовая хроматография / В.А. Винарский, Р.А. Юрченко, А.Г. Бузук. – Минск: ЧУП «Колорград», 2017. – 288 с.

УДК 378.147

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

*Л.М. Володкович, А.Е. Усенко, Е.Г. Петрова
Минск, Белорусский государственный университет*

В условиях существенных изменений в системе высшего образования на первый план выходит проблема повышения его качества и подготовки конкурентоспособных специалистов, способных быстро совершенствовать свои знания в условиях динамично развивающегося рынка труда.

В настоящее время по многим специальностям химического профиля достаточно четко прослеживается тенденция сокращения общего числа часов на изучение фундаментальных химических дисциплин, что требует повышения роли самостоятельной работы студента в процессе обучения. С этой точки зрения возрастает значение объективного контроля знаний в течение всего процесса изучения дисциплины. Отметим, что естественнонаучные дисциплины (в том числе химические) имеют ряд особенностей. В качестве равнозначных составляющих приходится оценивать не только знание собственно теоретических положений предмета, но и умение их использовать при решении практических задач применительно к объектам различной природы, а также освоение навыков проведения и анализа эксперимента в ходе обширных лабораторных практикумов.

Анкетирование показало, что именно оценка текущей успеваемости не только побуждает студентов к систематической работе с учебниками, но и развивает уверенность в своих силах, а также формирует способность к постоянному самоконтролю.

Разработка эффективной системы оценки знаний является одним из ключевых моментов для успешного освоения предмета и модернизации системы обучения [1–3].

В данном сообщении рассматривается опыт кафедры физической химии химического факультета Белгосуниверситета по созданию системы рейтинговой оценки знаний студентов в процессе изучения раздела «Химическая кинетика и катализ» общего курса физической химии.

В соответствии с действующим учебным планом на освоение указанного раздела отводится 186 академических часов (5 зачетных единиц), из которых аудиторная нагрузка составляет: лекции – 34 часа, лабораторные – 30 часов, практические – 24 часа, УСР – 12 часов. Очевидно, что без активной самостоятельной работы в рамках указанного времени невозможно полное усвоение предмета.

В настоящее время для итогового контроля указанного раздела предусмотрено проведение письменного поточного экзамена (8–10 вариантов билета). Преимуществом письменного экзамена является возможность объективной оценки знаний по всем разделам курса, поскольку билет включает в себя 5 теоретических заданий различного уровня сложности (это учитывается числом баллов за выполнение конкретного задания) и расчетную задачу. Отметим, что при высоком семестровом рейтинге преподаватель может освободить студента от решения задачи с выставлением за нее максимального балла, что выступает значительным стимулом для активной познавательной работы в семестре.

Итоговая оценка (И) выставляется с учетом общего количества семестровых рейтинговых баллов (Р) и собственно результатов экзамена (Э):

$$И = 0,7 Э + 0,3 Р.$$

В свою очередь, величина «Р» определяется по итогам семестра как средневзвешенная оценка, учитывающая результаты теоретических коллоквиумов (4 письменных коллоквиума по модулям «Формальная кинетика», «Теории химической кинетики», «Кинетика реакций различных типов», «Основы гомогенного и гетерогенного катализа»), контрольных работ (2 контрольные по темам «Формальная кинетика» и «Теории химической кинетики» и 1 самостоятельная работа по теме «Приближенные методы химической кинетики»), а также итогам лабораторного практикума (выполнение и сдача 5 лабораторных работ с индивидуальными заданиями).

При составлении заданий для теоретических коллоквиумов перед студентом ставится задача применить полученные теоретические знания к анализу конкретной, как правило, проблемной и практико-ориентированной ситуации, связанной с профессиональной специализацией данной группы студентов. Таким образом, создаются предпосылки для приобретения навыков поиска и творческого усвоения теоретического материала, в отличие от пассивного поглощения готовой информации.

Преподаватели кафедры физической химии БГУ в течение нескольких последних лет активно работают над созданием и апробацией банка тестовых заданий [4]. Подобного рода задания также могут присутствовать в материалах коллоквиума; в этом случае обязательным является теоретическое обоснование выбранного варианта ответа.

Дополнительный балл может быть получен и за активную работу в аудитории.

В случае, если оценка текущего контроля по какому-либо виду контрольных мероприятий оказывается неудовлетворительной, в течение семестра студенту предоставляется возможность пересдачи, однако окончательная оценка по данному виду усредняется.

Отметим, что рейтинговая система является абсолютно прозрачной для студента; на любом этапе, включая собственно экзамен, студент имеет возможность ознакомиться со своей работой и обсудить выставленную оценку с преподавателем. Кроме того, на сайте кафедры представлены типичные примеры экзаменационного билета, контрольных работ, а также заданий для теоретических коллоквиумов.

Таким образом, применение рейтинговой системы позволяет на практике реализовать основные принципы контролирования и оценки знаний – объективность, системность и наглядность и, как следствие, перевести студента в ряд активных участников педагогического процесса.

Список литературы

1. Инновационные технологии преподавания вузовских дисциплин: сб. науч. ст. / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол.: Ли Чон Ку, В. В. Рабцевич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2010. – 199 с.
2. Савицкая, Т.А. Количественная сторона конструирования морфологии рейтинга / Т.А. Савицкая, М.Б. Черепенников // Свиридовские чтения: сб. ст. Вып .3 / редкол.: Т.Н. Воробьева (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2006. – С.247–253.
3. Педагогические основы самостоятельной работы студентов / под ред. О.Л. Жук. – Минск: РИВШ, 2005. – 112 с.
4. Блохин, А.В. Тестовые задания по химической термодинамике, кинетике и катализу: пособие для студ. спец. 1-31 05 01 «Химия (по направлениям)» / А.В. Блохин, Л.М. Володкович, Л.А. Мечковский. – Минск: БГУ, 2010. – 108 с.

УДК 37.018.43:[543+544]

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ И ФИЗКОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

И.Г. Воробьева, С.Б. Большанина
Сумы, Сумский государственный университет

Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или не полностью опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника [2]. В условиях формирования системы непрерывного образования и повышения квалификации дистанционное обучение становится оптимальной формой опережающего обучения и профессиональной переподготовки. Кроме того, современные условия, в том числе вступление Украины в Болонский процесс в высшей школе, требуют усиления самостоятельной работы студентов. Именно дистанционные технологии обучения дают возможность обеспечить студентов электронными учебными ресурсами для самостоятельной работы, задачами для самостоятельного выполнения, реализовать индивидуальный подход к каждому студенту [1].

Анализ открытых образовательных ресурсов Украины показал, что подавляющее их количество направлено на подготовку учащихся к внешнему независимому тестированию и повышению квалификации учителей средней школы. В связи с этим создание дистанционных курсов для студентов высшей школы является актуальным.

Нами был разработан комплект учебно-методических документов для дистанционного курса «Аналитическая и физколлоидная химия» с использованием модуля создания дистанционных курсов на основе проекционного подхода «SalamsteinStudio».

Курс «Аналитическая и физколлоидная химия» начинается с вступления, целей и задач дисциплины, алгоритма изучения и информацией об авторах.

Теоретический материал подразделяется на модули и темы. Модули имеют названия, соответствующие разделам. К обязательным составляющим каждой темы относятся содержание, ключевые термины, теоретический материал, краткий конспект, выводы, вопросы для самопроверки, список литературы. Каким образом эти составляющие реализуются в конкретной теме, показано на рис. 1.

Теоретический материал содержит учебную информацию, достаточную для обеспечения изучения и выполнения задач темы, сопровождается таблицами, формулами, иллюстративным материалом (схемы, рисунки), гиперссылками, аудио- и видеоматериалами, и является логически завершенным, научно обоснованным и систематизированным изложением определенного научно-методического вопроса.

К каждой теме нами были разработаны пакеты тестовых заданий, которые устанавливают степень усвоения материала студентами. В дистанционном курсе использованы следующие типы тестовых заданий: выбор одного правильного ответа, выбор нескольких правильных ответов, заполнение пропусков, установление соответствий подстановки. Результат выполнения задания студентом оценивается системой дистанционного обучения автоматически, без участия преподавателя.

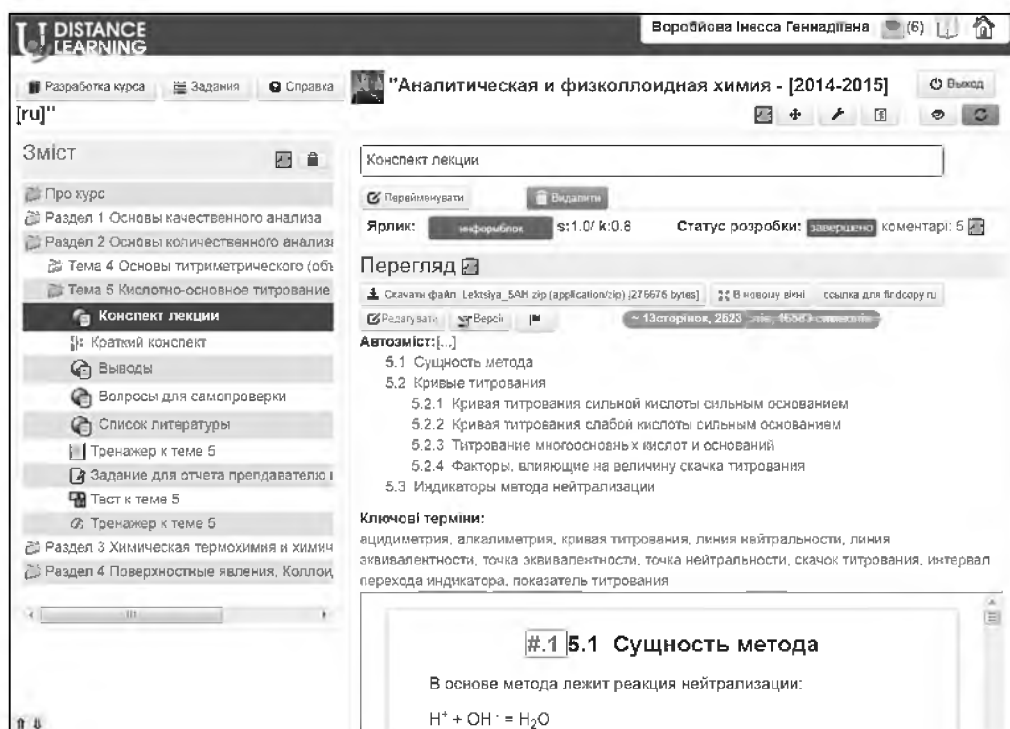


Рис. – Структура темы «Кислотно-основное титрование».

Разработанный нами курс содержит интерактивные практические задания, которые реализованы в виде тренажеров лабораторных работ и в виде практических заданий. Их целью является подробное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирование умений и навыков их практического применения.

Практическое задание – основной тип учебных объектов, используемых для организации практической работы и выполнения индивидуальных заданий. Практическое задание выполняется студентом индивидуально и предусматривает отчет о результатах работы. Результат выполнения задания студентом может оцениваться как автоматически, так и преподавателем лично в зависимости от сценария.

Таким образом, предложенные в данном дистанционном курсе виды деятельности соответствуют учебным целям преподавания дисциплины и направлены на развитие самообразования студента. Кроме того материалы данного курса активно используются в смешанном обучении студентов и на платформе Lectur.ED.

Список литературы

1. Баркалова, Е.Л. Организация учебного процесса в контексте внедрения кредитно-модульной технологии / Е.Л. Баркалова // Мед.освита. – 2007. – №4. – С.13–15.
2. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С.Полат, М.Ю.Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: Изд. Центр «Академия», 2001. – 27 с.

УДК 387.14

О ЦЕЛИ, СОДЕРЖАНИИ И СРЕДЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО БАКАЛАВРА ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

*Н. М. Вострикова
Красноярск, Сибирский федеральный университет*

Профессиональная компетентность любого специалиста, чья профессиональная деятельность базируется на химическом образовании (учитель химии, химик-технолог,

инженер-металлург, горный инженер и др.), в значительной степени определяется уровнем сформированности его химической компетентности.

В психолого-педагогической литературе имеются работы, в которых исследовались проблемы развития химической компетентности/компетенции специалистов разных направлений подготовки: будущих фармацевтов (Т.Н. Попова, И.П. Агафонова); будущих учителей химии (Е.Я. Аршанский, Н.П. Безрукова, А.А. Белохвостов, Ю.Ю. Гавронская, Е.Е. Минченков, П.А. Оржековский и др.); студентов медицинского вуза (Т.Н. Литвинова, О.И. Курдуманова и др.). В рамках нашего исследования значимы работы по развитию химических компетенций студентов-будущих инженеров [8; 9]. Однако из анализа работ вышеперечисленных авторов следует, что общепринятые понятия химической компетенции/компетентности пока не сформулированы, что, по-видимому, подтверждает сложность данного педагогического феномена. Нами под *химической компетенцией будущих бакалавров технических направлений* понимается *готовность и способность применять химические знания, умения, навыки, ценностные отношения при освоении специальных дисциплин и решении практических задач, проблем, возникающих в реальных ситуациях профессиональной деятельности*.

Применительно к направлению подготовки «Металлургия» химическая компетенция *будущего бакалавра* включает: *мотивационно-ценностный* компонент, который выражается в положительном отношении к получению химических знаний, в устойчивом интересе к их применению в решении задач в профессиональном контексте; *когнитивный* компонент – знание теоретических основ курса химии, необходимых для описания физико-химической сущности технологического процесса, алгоритмов типовых химических расчетов, необходимых при составлении материального и теплового балансов металлургического процесса; *операционно-деятельностный* – комплекс умений и навыков использования химических алгоритмов, моделей, методов, а также способов работы с химическими веществами и химической посудой и оборудованием; *рефлексивно-оценочный* компонент – сформированность умений самоанализа результатов выполняемой деятельности.

Формирование содержания фундаментальной химической подготовки в логике компетентностного подхода, в соответствии с принципом фундаментализации, идеи базисного принципа, предложенного авторами работы [2], предполагает реализацию преемственности на основе выделения в каждом разделе учебного материала базиса для усвоения. Курс химии в целом предполагает освоение *базисных категорий и понятий, базисных операций*, входящих в когнитивный компонент, *базисных методов*, выступающих основой формируемых профессиональных компетенций и содержанием операционно-деятельного компонента химической компетенции.

Так, для студентов первого курса направления подготовки «Металлургия» в рамках дисциплины «Химия» нами выделены:

- *базисные понятия, категории* – химические и электрохимические явления, химический элемент, вещество, строение, свойства, химическая реакция, количество вещества, молярная масса, концентрация, электродный потенциал, химическое уравнение, методы научного познания (теория, закон, принцип, эксперимент, гипотеза);
- *базисные операции* – составление формул веществ, уравнений химических реакций; расчеты по химической формуле, по уравнению реакции; выполнять химический эксперимент по инструкции, интерпретировать его результаты, делать выводы;
- *базисные методы* – термодинамический и кинетический методы; методы качественного обнаружения состава, определение рН раствора, кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств соединений.

Наряду с развитием химической компетенции фундаментальная химическая подготовка предполагает развитие/формирование компонентов общих и профессиональных компетенций, профессионально значимых личностных качеств, трудовых функций, предусмотренных профессиональным стандартом. Так, применительно к подготовке бакалавров по направлению «Металлургия» нами на основе анализа ФГОС ВО и специфики химических дисциплин показано, что в процессе освоения студентами химических дис-

циплин возможно развитие компонентов следующих компетенций: ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2; ПК-4; ПК-5, ПК-8 [7].

На основе многоуровневой методологии, включающей системный, личностноориентированный, технологический, компетентностный, средовой и информационно-деятельностный подходы [1], нами спроектирована и разработана информационно-деятельностная образовательная среда фундаментальной химической подготовки бакалавров [3], обеспечивающая различные виды учебно-познавательной деятельности, в том числе реализуемые в электронных образовательных курсах химических дисциплин: «Химия», «Химия металлов», «Химия неорганических и органических соединений» [6] в соответствии с моделью смешанного обучения. Педагогический эксперимент, выполненный в 2012–2017 гг., позволяет заключить, что разработанная нами среда, наряду с развитием химической компетенции, компонентов общих и профессиональных компетенций, способствует развитию познавательной активности, ответственности, гибкости и критичности мышления [5], овладению студентами методологическими знаниями [4].

Список литературы

1. Безрукова, Н.П. Информационно-деятельностный подход в системе непрерывного образования [Текст] / Н.П. Безрукова, А.А. Безруков, Т.К. Тимиргалиева // Образование через всю жизнь: Непрерывное образование в интересах устойчивого развития: материалы 12-й Междун. конф. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2014. – Ч. I. – С. 338–341.
2. Васильев, Ю.С. Формирование содержания высшего образования на базовых компетентностных моделях знаний, умений и навыков [Текст] / Ю.С. Васильев, В.Н. Козлов, А.С. Масленников // Вестник высшей школы. – 2011. – № 2. – С. 41–45.
3. Вострикова, Н.М. К вопросу о современной образовательной среде химической подготовки студентов–будущих инженеров горно-металлургической отрасли [Текст] / Н.М. Вострикова, Н.П. Безрукова // Химическая технология. – 2016. – Т. 17. – № 2. – С. 89–96.
4. Вострикова, Н.М. О введении методологических знаний в фундаментальную подготовку бакалавров – будущих инженеров [Текст] / Н.М. Вострикова, Н.П. Безрукова // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 2. – С. 19–24.
5. Вострикова, Н.М. Учебные химические тексты как средство развития критического мышления студентов – будущих металлургов [Текст] / Н.М. Вострикова, Н.П. Безрукова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 8. – С. 342–347.
6. Вострикова, Н.М. Использование электронных обучающих курсов при обучении химии студентов горного и металлургического направлений [Текст] / Н. М. Вострикова // Международная научная школа психологии и педагогики. – Новосибирск, 2015. – № 6 (14). – С. 10–12.
7. Вострикова, Н.М. Химическая подготовка будущего металлурга как важнейшая основа развития профессиональных компетенций [Текст] / Н.М. Вострикова // Актуальные проблемы химического и естественнонаучного образования: сб. материалов VIII Всерос. науч.-метод. конф. с междунар. участием. – М: ИМИР, 2017. – С. 54–58.
8. Комарова, Н.И. Химическая компетенция как компонент профессиональной готовности будущих горных инженеров [Текст] / Н.И. Комарова // Фундаментальные исследования. – 2012. – №3. – С. 44–47.
9. Хайбрахманова, Д.Ф. Педагогические условия формирования химической компетенции в системе подготовки инженеров-технологов в техническом университете [Текст] / Д.Ф. Хайбрахманова // Современные наукоемкие технологии, 2010. – № 10. – С. 139–140.

УДК 378.147:54

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ С УЧЕТОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

*Ю.Ю. Гавронская, О. Г. Роговая
Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический
университет имени А.И. Герцена*

Факультет химии РГПУ им. А.И. Герцена имеет сложившиеся традиции магистерской подготовки по направлению «Педагогическое образование» по нескольким программам магистратуры, которые существовали в разные годы. Первые магистранты на

кафедре методики обучения химии (ныне кафедра химического и экологического образования) приступили к занятиям в 1998/1999 учебном году [2], следующий набор 2018/2019 года станет юбилейным.

Сообразно времени менялись и образовательные программы, и студенты, и преподаватели. Неизменными оставались лишь цели высококачественной подготовки компетентного специалиста в области химического образования, и почти ежегодное обновление учебных планов. Не секрет, что формирование учебного плана связано с выполнением ряда требований к распределению зачетных единиц по семестрам, цифрами нагрузки на студента, числом форм контроля в сессию и т.д. При этом за формальными цифрами учебного плана стоят элементы более высокого порядка: нацеленность на профессиональную деятельность выпускников, направленность программы, планируемые результаты, общая структура и содержание.

Опыт реализации магистерских программ по направлению «Педагогическое образование» позволил нам включиться в процесс разработки и проектирования примерной основной образовательной программы (ПООП) магистратуры химического образования. Исходя из ориентации на перспективное развитие, за основу был взят проект ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры) с учетом профессиональных стандартов [1], то есть ФГОС 3++.

ПООП предназначена для подготовки выпускника, который способен, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности в области химического образования.

Профессиональная деятельность выпускника в соответствии с профессиональным стандартом педагога определена как педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса и основных общеобразовательных программ в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования, профессионального образования, дополнительного образования в предметной области «Химия». Определено три типа основных задач профессиональной деятельности выпускников (табл.).

Таблица – Типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускника магистерской программы «Химическое образование»

Типы задач	Задачи профессиональной деятельности
Научно-исследовательский	Участие в разработке и реализации исследовательских программ, направленных на развитие профессиональной деятельности и повышение качества образования (с учетом объектов профессиональной деятельности). Организация и проведение научных исследований в области химического образования, направленных на повышение качества химического образования, развитие теории и методики обучения химии в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования, профессионального образования
Педагогический	Проектирование и реализация образовательного процесса в предметной области «Химия» в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования
Методический	Разработка и использование методического обеспечения образовательного процесса в предметной области «Химия», предназначенного для реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательных программ соответствующего уровня образования

С задачами профессиональной деятельности соотнесены профессиональные компетенции. Ко всем компетенциям определены обобщенные индикаторы их достижения, которые найдут свою конкретизацию в дисциплинах и практиках, но останутся собранными в единое смысловое поле.

Приведем пример: задаче «Проектирование и реализация образовательного процесса в предметной области «Химия» в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования» соответствует профессиональная компетенция «Способен к проектированию и реализации образовательного процесса в предметной области «Химия» в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования». Индикаторы достижения этой компетенции:

ИПК-1. Знает преподаваемый предмет «Химия» в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в науке, нормативные и правовые документы, регламентирующие обучение химии, содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий, теорию и методику обучения химии.

ИПК 2. Умеет в соответствии с уровнем образования, особенностями образовательной программы, образовательными потребностями обучающихся: отбирать содержание обучения химии; проектировать, отбирать и использовать формы и средства обучения химии, обеспечивающие достижение цели обучения.

ИПК 3. Владеет: приемами, методами и технологиями обучения химии, организации и сопровождения проектной и исследовательской деятельности учащихся по химии, методами диагностики учебных достижений обучающихся основных и дополнительных образовательных программ на разных уровнях образования.

Достижение планируемых результатов обучения происходит при освоении учебного плана, сконструированного по модульному принципу.

В обязательную часть ПООП вошли модули «Методология исследования в образовании», «Профессиональная коммуникация» и «Методология непрерывного химического образования».

Часть, формируемая участниками образовательных отношений включает модули «Актуальные проблемы химико-педагогических исследований» и «Научные основы содержания химического образования».

Модули вариативной части предусматривают возможность двух разных «входов» в программу – на базе непедагогического бакалавриата по направлению «Химия» (модуль «Теоретические основы обучения химии») или на базе бакалавриата по направлению «Педагогическое образование» (модуль «Научные основы содержания химического образования»). Другие вариативные модули связаны не только с химическим, но и естественнонаучным образованием, с работой с одаренными детьми, иноязычной коммуникацией, образовательным правом, экспертизой в образовании, сетевым образованием. Они ориентированы на возможные ситуации «выхода», то есть проектирования индивидуальной образовательной траектории в зависимости от конкретной ситуации будущей профессиональной деятельности выпускника.

Список литературы

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры). Федеральный портал проектов нормативных правовых актов. Режим доступа: <http://regulation.gov.ru/projects?type=grid#pra=65890>. – Дата доступа 22.01.2018.
2. Пак, М.С. Основы исследования по теории и методике обучения химии: науч.-практ. пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – С 3.

УДК 378

ЭЛЕКТРОННЫЕ КУРСЫ В СИСТЕМЕ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*С.И. Гильманшина, Г.Г. Залялетдинова, И.Р. Гильманшин
Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет*

Сегодня в условиях новой информационно-образовательной среды [1, 2] высшего и общего образования актуальность электронных курсов не вызывает сомнений.

В России применению дистанционных образовательных технологий и электронному обучению в сетевой форме уделяется повышенное внимание на государственном уровне. Приоритетным проектом является «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», паспорт которой утвержден президиумом Совета при Президенте РФ 25.10.2016 года.

Дистанционные образовательные технологии рассматриваются как совокупность методов, форм и средств опосредованного, как правило, через Интернет взаимодействия обучаемых между собой и с преподавателем в ходе обучения с использованием электронных курсов дисциплин.

В Казанском федеральном университете (КФУ) идет успешное внедрение электронного обучения, цель которого – повышение эффективности обучения в результате применения активных методов – электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

На кафедре химического образования Казанского федерального университета работа по разработке электронных образовательных ресурсов ведется с 2010 года. В настоящее время в учебном процессе применяются 10 авторских ЭОР. Среди них «Общие теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ» (победитель конкурса КФУ 2013 года), «Методика решения задач по физколлоидной химии в школьной химии», «Практики по химии», «Теория обучения химии», «Методика химии», «Особенности преподавания химии в сельской школе», «Дидактические игры в преподавании химии», «Методика обучения и воспитания», «Методика обучения в области химии». Электронные курсы размещены на площадке <https://edu.kpfu.ru/course/index.php?categoryid=369>.

Кроме того, для приемной комиссии КФУ одним из авторов разработан ЭОР по подготовке к единому государственному экзамену по общей и неорганической химии (представлен на площадке приемной комиссии), а для курсов повышения квалификации – ЭОР «Совершенствование профессиональных компетенций учителя химии в условиях введения ФГОС ООО» (курс на площадке <https://edu.kpfu.ru/course/index.php?categoryid=215>).

Следует отметить, что в системе повышения квалификации учителей-предметников Казанского федерального университета представлены и другие электронные курсы для учителей математических и естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, географии, информатики и ИКТ). Эти электронные курсы применяются на дистанционном этапе и содержат контрольно-измерительные материалы для рубежного контроля перед очным обучением на соответствующих курсах.

Все электронные ресурсы представлены на площадке «Дистанционное образование Казанского федерального университета» <https://edu.kpfu.ru>.

Далее подробнее остановимся на авторском электронном образовательном ресурсе «Методика решения задач по физколлоидной химии в школьной химии», работа над которым еще не завершена. Структурно ЭОР содержит нулевой блок и пять тем, ориентированных на углубленный курс школьной химии (методика термохимических расчетов, методика расчета химического равновесия, кинетика и катализ, электрохимические расчеты, коллоидные системы). Планируется добавить тему «Методика расчета равновесий в растворах электролитов». Нулевой блок включает метаданные, рабочую программу дисциплины, поддерживаемой электронным курсом, краткий конспект курса, методические указания для студента и преподавателя, список основной и дополнительной литературы, задания для итогового контроля. По каждой теме представлен лекционный материал, глоссарий, задачи и упражнения для самостоятельной работы. Специфика курса связана с необходимостью практико-ориентированного обучения студентов университета. Для этого курс содержит около 400 задач различного уровня сложности – базового, повышенного и олимпиадного уровней сложности. Причем олимпиадные задачи дифференцированы по уровням сложности муниципального и заключительного этапов Всероссийской олимпиады по химии прошлых лет. Правильность решения задач базового и повышенного уровня сложности автоматически проверяется системой. Решение олимпиадных задач проверяется преподавателем дистанционно.

В заключении необходимо отметить, что внедрение электронного обучения гармонично вписывается в систему индивидуальных образовательных траекторий студентов.

Список литературы

1. Гильманшина, С.И. Информационные технологии в системе формирования экологической культуры подростков при изучении естественнонаучных дисциплин / С.И. Гильманшина, Р.К. Ямалтдинов // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11-5. – С. 1156–1160.
2. Гильманшина, С.И. Формирование эколого-химической культуры в условиях новой информационно-образовательной среды / С.И. Гильманшина, Р.К. Ямалтдинов // *Образование и саморазвитие*. – 2014. – № 1 (39). – С. 161–164.

УДК 378.14

ХИМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В СОДЕРЖАНИИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Л.Г. Горбунова

Котлас, Архангельская область, ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова, Котласский филиал

Основное предназначение химии как вида человеческой деятельности и как научной области, на наш взгляд, связано с поиском и созданием новых материалов (в том числе и биологических препаратов), которые способны повысить качество жизни людей и/или эффективность отраслей народного хозяйства. В то же время назначение учебного курса «Химия» в техническом университете при обучении бакалавров нехимического направления подготовки («Электротехника и электроэнергетика»), в первую очередь, направлено на формирование их естественнонаучного мировоззрения. В рамках одной дисциплины добиться успешного решения этой задачи не удастся – слишком короткий по трудозатратам теоретический учебный курс химии, который существенно урезан по экспериментальной практике, и крайне низкий уровень «химической грамотности» студентов [1; 2]. Ранее мы писали [2], что большое положительное влияние на успешное решение поставленной задачи оказывает междисциплинарное взаимодействие (межпредметные связи (МПС)) с другими естественнонаучными дисциплинами (физика, экология) и/или отдельными дисциплинами профессиональной подготовки бакалавров (материаловедение, эксплуатационные материалы, электротехническое и конструкционное материаловедение). Такое взаимодействие неизбежно приводит к расширению зоны влияния химии на естественнонаучные мировоззренческие установки обучающихся, и, в первую очередь, на осмысление роли и значения химии, как вида человеческой деятельности в повседневной жизни и потребностях людей и различных предприятий. Условием подобного взаимодействия выступают содержательные и деятельностные взаимосвязи химии с другими дисциплинами, область изучения которых связана с вопросами получения и использования материалов как общего назначения (стали, чугуны, полимеры и др.), так и специального (изоляторы, проводники, магнитные материалы, полупроводники, лакокрасочные материалы, синтетические волокна, клеи и т.п.).

Основой такого взаимодействия, на наш взгляд, выступают лексические единицы (ЛЕ) словника информационно-поискового тезауруса (ИПТ) предметной области «Химия». Этот словник вполне может быть использован для установления междисциплинарных связей посредством отношений эквивалентности, иерархичности и ассоциативности между ЛЕ не только внутри одного предметного поля дистракторов, но и между предметными полями лексически связанных между собой учебных дисциплин.

Ранее было показано [3], что в словник ИПТ были включены фундаментальные естественнонаучные ЛЕ, широко используемые в практике обучения химии. На основе сформированного массива естественнонаучных ЛЕ были разработаны фонды оценочных средств по дисциплине «Эксплуатационные материалы», включающие практико-ориентированные задания, а также тематические и итоговые диагностические тесты. В таблице приведены примеры тестовых заданий, используемых нами в тематических и итоговых контрольно-измерительных материалах по дисциплине «Эксплуатационные материалы», сопряженные с классом дескрипторов естественнонаучных знаний. Классы дескрипторов выделены по [4, с. 19].

Тип ЛЕ	Классы дескрипторов естественнонаучных знаний, представленных в тестовом задании	Пример тестового задания
Одиночное слово	Понятие Свойство и явление	К компонентам, обеспечивающим раскисление металла сварочной ванны, относят кремний и железо (...).
Словосочетание	Понятие Классификации Свойство и явление	Кислородсодержащие органические соединения в нефтепродуктах являются низкокипящими фракциями и вызывают окислительную коррозию металлических деталей.
Сокращение слов и словосочетаний	Понятие Классификации Формулы	Сплав, содержащий 68% меди и 32% цинка, имеет марку Л68.
Символы химических элементов и соединений	Понятие	При обработке жаропрочных сплавов применяют кобальтовые и вольфрамовые инструментальные быстрорежущие стали.

Практико-ориентированные задания, как показано в работах [5], играют большую роль в становлении профессионального мировоззрения бакалавров. Однако, если они обогащены естественнонаучными ЛЕ, то содержание задания оказывает позитивное влияние на формирование и развитие его естественнонаучных компонентов. Так, например, решая практико-ориентированное задание следующего содержания:

При электролизе водного раствора серной кислоты, являющейся отходом производства черновой меди, расходуется мощность 46 кВт. Найти сопротивление элемента, если за один час выделяется 0,4 г водорода – необходимо использовать следующие типы ЛЕ из ИПТ: одиночное слово, словосочетания, описывающие такие классы дескрипторов естественнонаучных знаний, как понятия, классификации, свойства и явления, формулы, законы. Эти классы дескрипторов определяют фактуальные, сравнительные, классификационные, системные, алгоритмические, ассоциативные и технологические знания, которые в процессе учебной деятельности обязательно должны перейти в разряд «своих» и которые служат основой формирования естественнонаучных компонентов профессионального мировоззрения бакалавров.

Список литературы

1. Волкова, С.А. Методологические ориентиры обновления содержания естественнонаучного образования / С.А. Волкова // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. науч. тр. 64 Всерос. конф. химии с междунар. участием, Санкт-Петербург, 13–15 апреля 2017 г. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. – С.135–138.
2. Горбунова, Л.Г. Реализация междисциплинарного взаимодействия в химическом образовании студентов технического университета (на материале учебных дисциплин «Химия» и «Электротехническое и конструктивное материаловедение») / Л.Г. Горбунова // Естественнонаучное образование: взгляд в будущее: сборник / под общ.ред. акад. РАН В.В. Лунина и проф. Н.Е. Кузьменко. – М.: Изд-во МГУ, 2016. – С.198–215.
3. Горбунова, Л.Г. К вопросу разработки словника информационно-поискового тезауруса по учебной дисциплине «Химия» в техническом университете / Л.Г. Горбунова // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. ст. / редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – С. 215–217.
4. Снигирева, Т.А. Основы качественной технологии и диагностики структуры знаний обучаемых: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Т.А. Снигирева. – Ижевск, 2006. – 35 с.
5. Халецкий, В.А. Задачи прикладного содержания в преподавании химии студентам инженерных специальностей вузов / В.А. Халецкий // Инновации в преподавании химии: сб. науч. и науч.-метод. трудов V Междунар. науч.-практ. конф., Казань, 27–28 марта 2014 г. / под ред. С.И. Гильманшиной. – Казань: Казан.ун-т, 2014. – С.287–292.

О РОЛИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «БИОЛОГИЯ»

*Н.И. Дроздова
Гомель, Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины*

На современном этапе развития системы образования в Республике Беларусь приоритетной задачей является повышение его качества, что невозможно без формирования социально зрелой творческой личности. Компетентностный подход в профессиональном образовании заключается в привитии и развитии у студентов набора ключевых компетенций, которые определяют его успешную адаптацию в обществе. Компетенции включают, помимо профессиональных знаний и умений, характеризующих квалификацию, такие качества, как инициативу, сотрудничество, способность к работе в группе, коммуникативные способности, умение учиться, оценивать, логически мыслить, отбирать, систематизировать и использовать информацию. Компетентностный подход акцентирует внимание в целом на совокупных результатах образования, а не на сумме усвоенной информации, на способности реализовать ее в различных ситуациях, решать профессиональные задачи различной сложности. Реализация этих требований невозможна без формирования прочных междисциплинарных связей.

Под междисциплинарными связями понимают взаимную согласованность учебных программ, обусловленную системой наук и дидактическими целями. Дидактические принципы научности и систематичности знаний требуют расположения в учебном плане отдельных учебных дисциплин таким образом, чтобы изучение одной дисциплины могло опираться на знания, излагаемые в других дисциплинах [1].

По И.Д. Звереву междисциплинарные связи – это взаимная согласованность содержания образования по различным учебным дисциплинам, построение и отбор материала, которые определяются как общими целями образования, так и оптимальным учетом учебно-воспитательных задач, обусловленных спецификой каждого учебного предмета [2].

Выделяют следующие типы междисциплинарных связей:

1. Учебно-междисциплинарные прямые связи, которые возникают, когда усвоение одной дисциплины базируется на знании предшествующей по времени дисциплины.

2. Исследовательско-междисциплинарные прямые связи – возникают, при наличии общих объектов или проблем исследования.

3. Ментально-опосредованные связи – возникают как результат формирования единых знаний и умений средствами разных учебных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности;

4. Опосредованно-прикладные связи – возникают, когда понятия и термины одной научной дисциплины используются при изучении другой [3].

Создание вертикальных междисциплинарных связей при изучении химических дисциплин должно базироваться на единстве методик, методологии, терминологических подходов при изучении всего цикла дисциплин, что позволит сформировать единую совокупность знаний. Особая роль в этом отводится организационно-методическим мероприятиям, включающим редактирование и согласование учебных программ, охватывающих не только дисциплины химического профиля, но и другие естественнонаучные дисциплины, входящие в учебный план специальности «Биология». Требуется согласованная работа всего педагогического коллектива, включая согласование планов чтения лекций и проведения лабораторных занятий, выделения разделов для управляемой самостоятельной работы студентов и т.д.

Биохимия – одна из важнейших фундаментальных дисциплин в системе биологического образования. Современная биохимия тесно связана с физиологией, генетикой, микробиологией, другими биологическими дисциплинами и является методологической основой для изучения на молекулярном уровне физиологических процессов. Изучение дис-

циплины позволяет расширить научный кругозор студентов-биологов, способствует их развитию как самостоятельных специалистов и получению знаний, необходимых для проведения исследований на современном научном уровне. Цель курса – сформировать у студентов целостную систему знаний о химическом составе живых организмов, физико-химических и биологических свойствах природных соединений, основных путях обмена веществ, механизмах регуляции и взаимосвязи метаболических процессов.

Подготовка специалиста-биолога подразумевает получение им информации не только о структурных и функциональных свойствах основных классов природных веществ, но и механизмах регуляции и взаимосвязи биохимических процессов, протекающих в организме. Программа курса составлена с учетом межпредметных связей со смежными дисциплинами химического и биологического профилей («Органической химии», «Физической и коллоидной химии», «Физиологии растений», «Физиологии человека и животных», «Генетики», «Иммунологии», «Молекулярной биологии», «Биотехнологии» и др.)

Таким образом, межпредметность – это современный принцип обучения, который оказывает существенное влияние на отбор и структуру учебного материала целого ряда дисциплин, усиливает системность знаний студентов, активизирует методы обучения, ориентирует на применение комплексных форм организации обучения, обеспечивая единство учебно-воспитательного процесса. Междисциплинарные связи расширяют область познания студентов и способствуют формированию научного мировоззрения специалистов.

Список литературы

1. Педагогика: большая современная энциклопедия / сост. Е.С. Рапацевич. – Минск: Современное слово, 2005. – 720 с.
2. Зверев, И.Д. Взаимная связь учебных предметов / И.Д. Зверев. – М.: Педагогика, 1977. – 64 с.
3. Иляшенко, Л.К. Реализация междисциплинарных связей на основе родства наук естественнонаучного цикла как один из способов формирования основы профессиональной подготовки студентов технического вуза / Л.К. Иляшенко, Л.М. Мешкова // Альманах современной науки и образования. – 2011. – № 11(54). – С. 101–104.

УДК378.1

ПОДХОДЫ К ОЦЕНИВАНИЮ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПОДГОТОВКИ В ВУЗАХ

К.Е. Егорова

*Якутск, Северо-Восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова*

Переход российской системы образования на многоуровневую подготовку педагогических кадров в форме «бакалавриат – магистратура – аспирантура» имеет свои специфические особенности. Эти особенности связаны, прежде всего, с внедрением таких нормативных документов, как федеральные государственные стандарты (ФГОС, ФГОС 3++) и профессиональные стандарты «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» [1; 2]. Во ФГОСе ориентир сделан на достижение, наряду с академическими результатами, результатов в приобретении, например, навыков устной и письменной коммуникации; навыков работы с информационными технологиями; развитого креативного мышления и т.д. По существу, речь идет о выработке у студентов компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков, моделей поведения и личностных качеств, которые позволяют выпускнику стать «конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться в широком спектре отраслей экономики и культуры» [3]. Исходя из этого, мы видим, что основное назначение стандартов – это не фиксация содержания образования, которое необходимо освоить, не ограничивая многообразие и конкурентоспособность, а задавать требования к выпускнику, способы достижения и измерения достигнутых результатов. Подобная постановка вопроса указывает на то, что на

сегодняшний день один из наиболее нерешенных аспектов внедрения основных идей ФГОСа, на наш взгляд, является вопрос оценки сформированности компетенций у студентов. В связи с этим в реальном учебном процессе возникают две основные проблемы, которые необходимо решить: а) способы или механизмы измерения результатов, поскольку результат – это не только предметные знания, но и свойства и качества личности. Как, например, определить сформированность таких социально-личностных и коммуникативных компетенций, как способность к деловым коммуникациям, знание основ делового общения или способность к критике и самокритике, терпимость, способность работать в коллективе и др.; б) готов ли преподаватель к формированию многогранных результатов у своих студентов, реализации деятельностного подхода в образовательной практике?

Как показывает история развития высшего образования в Российской Федерации, традиционно в системе высшего образования форма проверки знаний у студентов всегда строилась в виде зачета, экзамена, защиты курсовых работ и проектов и т.д. Однако эти формы контроля на сегодняшний день не соответствуют требованиям и не показывают, достиг ли студент тех компетенций, которые предъявлены во ФГОСах. Таким образом, внедрение компетентностной модели обучения в вузах нацеливает преподавателей на иное понимание в оценке сформированности компетенций. В связи с этим перед каждым преподавателем стоит задача, во-первых, изменить пути и способы выработки компетенций, заявленных в документах через использование различных образовательных технологий; во-вторых, соответственно им разработать адекватную систему контроля, ориентированную на достижение компетенций в соответствии с профстандартами учителя; в-третьих, разработать способы и механизмы измерения результатов. При этом понимая, что результат – это не только предметные знания, но и свойства и качества личности в виде компетенций [4].

Анализ различных публикаций показывает, что рассматриваемая проблема пока не имеет однозначного решения как в теоретическом, так и практическом плане. Имеется ряд публикаций, где отражены имеющийся опыт оценки результатов в вузах [5–9]. Однако в целом каждый вуз идет своим путем «методом проб и ошибок». Как пишет профессор Н.Ф. Ефремова, «...в вузах внутренних систем оценивания практически нет. Несмотря на значительное внимание федеральных структур управления к проблеме формирования и оценивания компетенций, по-прежнему существуют трудности в разработке соответствующего инструментария» [10, с.63]. Такое состояние дел в вузах автор связывает с тем, что большинство научно-педагогических работников не понимают специфики компетенций, а потому и не могут их формировать и оценивать. Данная проблема в настоящее время усугубляется в связи с предстоящей обязательной актуализацией ФГОС ВО на основе профессиональных стандартов, что тоже является причиной затруднений у многих преподавателей.

Вместе с тем, имеются вузы, которые пытаются подойти к решению рассматриваемой проблемы на основе деятельностного подхода. Так, например, Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина предлагают концептуальные основы конструирования средств для оценки образовательных результатов на основе системного и деятельностного подходов. При этом авторы устанавливают связь между понятиями «компетенции», «образовательные результаты», «необходимые знания», «умения» и «трудовые действия», предполагая сопоставить трудовые действия из профессионального стандарта с задачами, к решению которых готовится выпускник, с видами деятельности, необходимыми для освоения основной образовательной программы, и компетенциями, представленными в ФГОС ВО. Данный подход позволяет сформулировать образовательные результаты, т.е. показатели деятельности обучающегося, которые характеризуют то, что должен будет продемонстрировать выпускник по окончании процесса обучения. Таким образом, выделенные образовательные результаты должны выступить как объекты оценивания основной образовательной программы [10].

Обобщая вышеизложенные подходы различных авторов к измерению достигнутых результатов обучающимися, следует отметить, что внедрение компетентностного подхода в подготовке педагогических кадров в высшей школе требует серьезных изменений. Эти изменения должны коснуться всех трех компонентов учебно-воспитательного про-

цесса в вузе, по существу, речь идет о построении целостной методической системы в вузе, состоящей из трех компонентов:

– содержательно-целевого, нацеленного на формирование личности учителя с активной жизненной позицией, способной к оптимальной ориентации и продуктивной деятельности в социокультурном пространстве региона, обладающего потенциалом быстро адаптироваться к изменяющимся условиям среды. В этой связи при разработке учебного плана, реализуя модульный подход в выборе дисциплин, необходимо ориентироваться на компетенции;

– процессуально-деятельностного, нацеленного на организацию мотивированной и разноуровневой познавательной деятельности студента через создание определенной среды и использование его педагогических возможностей. По существу, речь идет об использовании инновационных педагогических технологий в реальном процессе;

– результативно-оценочного, предполагающего переход к новому типу оценивания достижений обучающихся. В целом разработанная методическая система должна создать определенные условия для формирования и развития значимых для студента профессиональных качеств, таких как методическая образованность, кругозор, мышление и опыт, построение траектории развития студента.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91.
2. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.
3. Методические рекомендации по проектированию оценочных средств для реализации многоуровневых образовательных программ ВПО при компетентностном подходе / В.А. Богословский, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун, О.П. Мелехова, С.Е. Родионова, В.А.Тарлыков, А.А. Шехонин. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 148 с.
4. Егорова, К.Е. Подходы к проблеме оценки сформированности компетенций у студентов в условиях формирования требований ФГОСа в соответствии с профессиональными стандартами / К.Е. Егорова // Проблемы подготовки и перспективы внедрения: материалы 3-й межрегион. науч.-практ. конф., Элиста, 28 нояб. 2017 г. [Текст]: материалы / редкол.: П.Д. Васильева [и др.]. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2017. – С. 8–11.
5. Ефремова, Н.Ф. Компетенции в образовании: формирование и оценивание / Н.Ф. Ефремова. – М.: Национальное образование, 2012. – 416 с.
6. Методические рекомендации по формированию фондов оценочных средств. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2012. – 72 с.
7. Караваева, Е.В. Рекомендуемый алгоритм проектирования программ высшего образования / Е.В. Караваева // Высшее образование в России. – 2014. – № 8–9. – С. 5–15.
8. Елина, Е.Г. Компетенции и результаты обучения: логика представления в образовательных программах / Е.Г. Елина, Е.Н. Ковтун, С.Е. Родионова. // Высшее образование в России. – 2015. – № 1. – С. 10–20.
9. Ефремова, Н.Ф. К вопросу о создании и функционировании фондов оценочных средств в вузе / Н.Ф. Ефремова // Высшее образование в России. – 2015. – № 7. – С. 63–67.
10. Перовщикова, Е.Н. Концептуальные основы конструирования средств для оценивания образовательных результатов / Е.Н. Перовщикова [Электронный ресурс] // Вестник Мининского университета. – 2016. – № 2. – Режим доступа: URL: <http://vestnik.mininuniver.ru/reader/search/kontseptualnye-osnovy-konstruirovaniya-sredstv-dlya>. – Дата доступа 07.10.2016.

МНОГОЦЕНТРОВЫЕ КОВАЛЕНТНЫЕ СВЯЗИ

С.Ю. Елисеев

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка

В настоящее время и в средней школе, и в высшей школе (на нехимических факультетах) рассматривают такие типы химической связи: ковалентную, водородную, ионную, металлическую. Это связано с различным характером распределения электронной плотности в системах взаимодействующих атомов.

Но этим не исчерпывается многообразие связей атомов в соединениях. Поэтому нам необходимо более полно использовать новые усложнившиеся дополнения устоявшихся теорий, возникающие при описании структур новых веществ.

Наиболее подробно рассматривается ковалентная связь, ведущая свое происхождение от электронной теории химической связи (иногда просто – теории Льюиса). Выдвинутая Гербертом Льюисом идея, что химическая связь возникает при обобществлении двух электронов двумя атомами, оказалась применима к огромному числу химических соединений. А главное – наглядна.

Ковалентная связь (от лат. *co-* – приставка, означающая совместность, и *valens* – имеющий силу) рассматривает обобществление атомами (обычно пары атомов) своих неспаренных электронов (обменный механизм), или неподеленных электронных пар со свободной орбиталью другого атома (донорно-акцепторный механизм), но атомные орбитали при образовании молекулы сохраняют известную индивидуальность. То есть обобществленная электронная плотность распределяется между двумя атомами. Это можно сформулировать иначе – образуется *двухцентровая двухэлектронная связь* – ($2s-2e$). В то же время система из связанных друг с другом атомов понижает свою потенциальную энергию, по сравнению с разрозненными атомами.

Электронная плотность может распределяться между двумя атомами симметрично и несимметрично относительно ядер двух взаимодействующих атомов (в случае взаимодействия разнородных атомов). Т.е. может образовываться неполярная и полярная ковалентная связь.

Ковалентная связь описывается методом валентных связей (МВС), методом молекулярных орбиталей (ММО) (различными модификациями). Возникнув почти одновременно с МВС, ММО продемонстрировал большие возможности определения структуры молекул. При этом он более сложный и менее наглядный.

Эти методы объединяет основной принцип ковалентности – обобществление электронов. Но метод ММО более приспособлен к рассмотрению делокализации электронов между несколькими атомами.

Необходимо отметить, что многоцентровая делокализация электронов рассматривается в обоих методах описания ковалентной связи. Достаточно вспомнить пример делокализации не гибридизированных электронов *p*-орбиталей атомов углерода в молекуле бензола – ($6с-6e$).

Все гетероатомные связи в той или иной степени полярны. Однако идеально ионных соединений вообще не существует. Даже при химическом взаимодействии наиболее электроположительных и электроотрицательных элементов образуются сильно полярные ковалентные соединения с большой долей ионности [1].

Полярные соединения – фтороводород, вода, аммиак и др. могут участвовать в образовании специфического вида связи – *водородных связей*. Электронные плотности связей в этих веществах смещены к высокоэлектроотрицательным атомам (N, O и F) и на атомах фтора, кислорода, азота возникает избыточный отрицательный заряд. Одновременно у каждого из этих атомов есть неподеленные электронные пары, которые взаимодействуют с положительно поляризованными атомами водорода соседних молекул.

Водородная связь построена при участии атома водорода и двух атомов более электроотрицательных элементов-неметаллов. И хотя водородную связь рассматривают как

электростатическое взаимодействие, усиленное небольшим размером атома водорода, которое разрешает близость взаимодействующих диполей, и выделяют в отдельный вид ввиду ее не очень высокой прочности, ее можно рассматривать как пример многоцентровой ковалентной связи.

В настоящее время в рамках ММО водородная связь рассматривается как частный случай ковалентной с делокализацией электронной плотности по цепи атомов и образованием трехцентровых четырехэлектронных связей (например, $\text{-H}\bullet\bullet\bullet[\text{F-H}\bullet\bullet\bullet\text{F}]^-$) (3с-4е). Эти связи можно также назвать электроноизбыточными (у атома водорода – две связи) [1; 2].

Другим примером электроноизбыточных соединений является фториды ксенона. Синтез Нилом Бартлеттом в 1962 году фторида ксенона XeF_2 , а затем и XeF_4 , XeF_6 породил еще одну из «загадок» химии. ММО позволяет разрешить и эту проблему. Возникновение связей в этих веществах можно объяснить возникновением трехцентровой четырехэлектронной связи (3с-4е) (одной в XeF_2 , двух и трех в XeF_4 и XeF_6 соответственно).

Согласно методу (теории) МО связь в XeF_2 образуется взаимодействием двух электронов $5p_z$ -атомной орбитали ксенона и неспаренных электронов $2p_z$ -АО двух атомов фтора. Их взаимодействие приводит к возникновению трех молекулярных σ -орбиталей. Одна из них – трехцентровая связывающая, вторая – двухцентровая несвязывающая, третья – трехцентровая разрыхляющая. Четыре электрона такой связи распределяются на связывающей и несвязывающей орбиталях. Разрыхляющая орбиталь остается незаанитой. Этим обеспечивается устойчивость трехцентровой четырехэлектронной (гипервалентной) связи (3с-4е) [1; 2; 3]. И подобных примеров много.

Рассмотренные выше случаи образования химических связей, не подходят для объяснения строения B_2H_6 и других боранов. Хотя и в этом случае привлекается модель трехцентрового взаимодействия. Эти соединения являются примером электронодефицитного (орбитально-избыточного) соединения.

Объяснить строение этого соединения можно присутствием и двух- (В-Н) и трехцентровых связей (В-Н-В) в молекуле. Трехцентровые двухэлектронные связи (3с-2е) во фрагментах молекулы В-Н-В выступают в роли мостиков между двумя атомами В. Связь бор-водород делокализуется на соседний атом бора, у которого есть незаанитая p -орбиталь [1; 2; 3].

В других боранах, например, в B_5H_9 электроны делокализованы в еще большей степени и образуют пятицентровую связь между атомами бора, образующим кластер в виде квадратной пирамиды [3].

В случае трех- или многоцентровых связей говорят о делокализации между этими центрами связывающих электронов. В отличие от них, двухцентровые – двухэлектронные ковалентные связи – (2с-2е), обозначаются как локализованные.

Возможна делокализация связей между огромным числом атомов. Например, металлическую связь можно представить как (Nс-Ne).

Таким образом, все рассматриваемые виды связей можно представить, как ковалентные, различной степени делокализации. В каждом из этих взаимодействий тот или иной атом имеет большее число взаимодействий, чем можно было бы ожидать исходя из первоначальных представлений теории Льюиса.

Возможно, пришло время называть все эти орбитально-избыточные и гипервалентные связи просто ковалентными многоцентровыми, с указанием количества атомов, участвующих в образовании связи и количества делокализованных электронов, например, (2с-2е), (3с-2е), (3с-4е) и т.п. Это облегчит изложение подобной сложной темы и улучшит возможность понимания сложных моментов удивительной науки химии.

Список литературы

1. Пиментел, Г. Как квантовая механика объясняет химическую связь / Г. Пиментел, Р. Спратли. – М.: Мир. 1973. – 331 с.
2. Шрайвер, Д. Неорганическая химия: в 2 т. / Д. Шрайвер, П. Эткинс. – М.: Мир. 2004. – Т. 1. – С. 407–540.
3. Волков, А.И. Метод молекулярных орбиталей / А.И. Волков. – М.: ООО «Новое знание», 2006. – 132 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА КАФЕДРЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ ВИТЕБСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

А.К. Жерносек
Витебск, Витебский государственный медицинский университет

Смешанное обучение (blended learning) – образовательная технология, в основе которой лежит концепция объединения «классно-урочной системы» и электронного обучения. В зависимости от доли дистанционного компонента в учебном процессе авторы [3] различают традиционное обучение (дистанционный компонент отсутствует полностью), обучение с web-поддержкой (доля данного компонента составляет 1–29%), смешанное обучение (30–79%) и дистанционное обучение ($\geq 80\%$). К смешанному обучению относят такие модели обучения, как перевернутый класс, смена рабочих зон, смена классов (лабораторий), индивидуальный план, гибкий план, виртуальная модель. В частности, перевернутый класс (flipped classroom) – разновидность смешанного обучения, при которой обучаемый (студент) самостоятельно изучает теоретический материал перед практическим занятием, используя возможности электронного обучения. Аудиторная работа при таком обучении предполагает выполнение практических заданий и лабораторных работ под руководством преподавателя. Контроль успешности обучения может проводиться как с использованием возможностей электронного обучения, так и во время аудиторных занятий. Данная технология была впервые практически реализована в 2007 г. в США (J. Bergmann, A. Sams) и в настоящее время набирает популярность, в том числе и в высшей школе, что подтверждается резким увеличением числа посвященных ей научных публикаций [4].

В Витебском государственном медицинском университете (ВГМУ) в сегодня широко используются возможности электронного обучения. Система дистанционного обучения (СДО) играет важную роль в организации учебного процесса [1]. В течение двух последних лет происходит постепенный перевод аудиторных лекций на управляемую самостоятельную работу (УСР) с использованием возможностей СДО, тем самым в вузе внедряется технология смешанного обучения. Одним из лидеров в данном процессе является кафедра фармацевтической химии.

Кафедра фармацевтической химии с курсом ФПК и ПК ВГМУ обеспечивает преподавание учебной дисциплины «Фармацевтическая химия». На кафедре проходят обучение студенты III–IV курсов фармацевтического факультета. Распределение учебного времени по семестрам показано в таблице. Внедрение технологии «Перевернутый класс» на кафедре началось в 2015/2016 учебном году и происходило параллельно с традиционным лекционным курсом для студентов III курса дневной формы получения высшего образования [2]. Начиная с 2016/2017 учебного года в результате соответствующего изменения рабочего учебного плана 26 лекций для студентов III курса были вынесены на УСР. В 2017/2018 учебном году на самостоятельное изучение переведены также 6 лекций для студентов IV курса. Таким образом, в настоящее время дистанционный компонент составляет около 48% от общего количества лекционных часов, что соответствует смешанному обучению.

Таблица – Распределение учебного времени при изучении фармацевтической химии

Семестр	Аудиторные часы	Лекции (часы)	Лекции-УСР (часы)
5	95	38	36
6	88	34	16
7	77	26	–
8	90	36	12
Всего	350	134	64

Форма подачи лекционного материала в технологии «Перевернутый класс» может быть различной: от коротких видеороликов до комбинированных модулей, содержащих текстовый материал, аудио- и видеосопровождение, тесты, ситуационные задачи и др.

В 2016 году, после проведения пробного курса, и в 2017 году нами проведены анонимные опросы студентов III курса (196 участников в 2016 году и 185 – в 2017 году) с целью выяснения их отношения к различным способам подачи лекционного материала. Студентам было предложено оценить виды лекций (как аудиторные, так и дистанционные), по пятибалльной системе: 1 балл – полностью не согласен, 2 балла – не согласен, 3 – затрудняюсь ответить, 4 – согласен, 5 – полностью согласен. Результаты опроса показаны на рис. 1. Наименьший балл соответствует классическим аудиторным лекциям, предполагающим написание конспекта, более высокий балл – аудиторным лекциям с дополнительным раздаточным материалом («бланками»). В настоящее время практически все аудиторные лекции на кафедре организованы именно таким образом. Наивысшую оценку как в 2016 году, так и в 2017 году большинство опрошенных студентов поставили дистанционным лекциям, не содержащим дополнительных объяснений лектора в форме аудио- или видеосопровождения. Причина столь низкой оценки аудио- и видеолекций заключается в том, что для комфортной работы с ними требуется высокоскоростной и, желательно, безлимитный доступ в сеть Интернет, большинство же студентов в настоящее время пользуются мобильным интернетом.

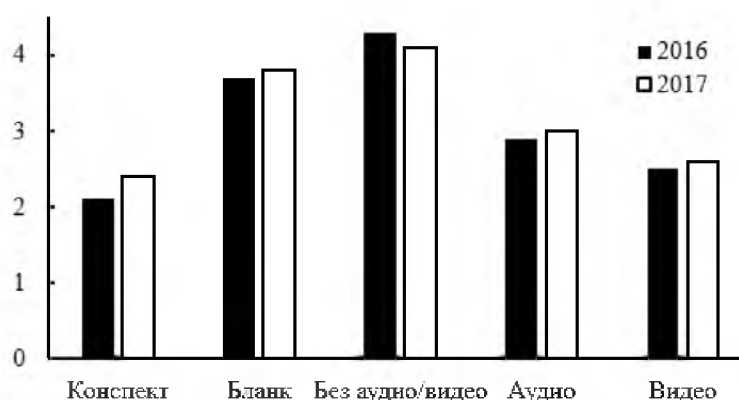


Рис. 1– Оценка студентами различных видов лекций

В настоящее время при проведении дистанционных лекций на кафедре используются учебные модули, которые включают теоретический материал (собственно лекция), короткие видеоролики, обучающие тесты, ситуационные задачи и контрольные тесты. Некоторые лекции содержат запись голоса лектора. Видеолекции на кафедре не применяются.

Изучение лекционного материала, вынесенного на УСП, для студентов является обязательным. Контроль их работы проводится по результатам выполнения контрольного теста. Результаты работы с лекциями влияют, наряду со средним баллом лабораторных занятий и результатом итогового занятия, на рейтинг студента, от которого, в свою очередь, зависит итоговая отметка по учебной дисциплине. Использование в 2016/2017 учебном году на кафедре смешанного обучения явилось, возможно, одним из факторов, улучшивших результаты сдачи курсового экзамена по фармацевтической химии: если в предшествующие четыре учебных года величина среднего балла, полученного студентами на экзамене, находилась в интервале 6,19–6,33, то в 2016/2017 учебном году она повысилась до 6,69.

Список литературы

1. Дистанционное обучение: опыт организации, проблемы и пути решения / В.П. Дейкало [и др.] // Вестник ВГМУ. – 2013. – Т. 12, № 4. – С. 156–159.
2. Жерносек, А.К. Применение технологии «перевернутый класс» в преподавании фармацевтической химии / А.К. Жерносек // Актуальные вопросы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. тр. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – С. 229–231.
3. Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States / I. Elaine Allen, J. Seaman. – Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, LLC. – 2013. – P. 7.
4. Yang, L. A Bibliometric Investigation of Flipped Classroom Research during 2000–2015 / L. Yang, T. Sun, Y. Liu // iJET. – 2017. – Vol. 12, N 6. – P. 178–186.

**СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
В КУРСЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ
В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

В.В.Жилко, А.Л.Козлова-Козыревская

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка

Одной из основных частей в преподавании аналитической химии, особенно в части лабораторного практикума, является качественный анализ. Ведь, как известно, аналитическая химия – наука, разрабатывающая методы и приемы определения химического состава вещества. В свою очередь, для установления химического состава необходимо сначала определить качественный состав, а затем уже и количество вещества в изучаемом объекте. То есть задача *качественного анализа* – обнаружение отдельных компонентов анализируемого образца и идентификация соединений [1; 5]. Таким образом, исторически и логически сложилось, что изучение аналитической химии начинается с химических методов анализа, а именно с качественного анализа. Химические методы качественного анализа основаны на применении так называемых аналитических реакций (или качественных химических реакций). К их числу могут быть отнесены любые химические превращения, в результате которых получаются вещества, обладающие какими-либо характерными свойствами [2–6]. По этим свойствам устанавливается появление определенного продукта реакции, что позволяет судить о наличии того или иного компонента в анализируемом объекте. В случае с белорусскими вузами, как наследниками советской системы образования, качественный анализ изучается в первую очередь на примере неорганических ионов. Сначала катионов, а затем анионов. В классическом университете (Белорусском государственном университете) и педагогическом вузе (Белорусском государственном педагогическом университете) изучение качественного анализа имеет свою специфику.

На изучение курса качественного химического анализа в педагогическом вузе (3 семестр) отводится 4 лекционных и 4 лабораторных часа. В таком случае дается только представление о методах качественного обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ. Студенты на практических занятиях знакомятся исключительно с дробным анализом самых распространенных катионов (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , $Fe(II)$, $Fe(III)$, Pb^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+}) и анионов (Cl^- , SO_4^{2-} , CH_3COO^- , CO_3^{2-} , I^-) [4; 5]. Конечно, в рамках данного учебного блока нет возможности провести с учащимися систематический анализ катионов, что является немаловажным в изучении аналитической химии, так как именно с качественного анализа объектов начинается весь блок дальнейших точных измерений и определений количеств изучаемых объектов.

На изучение курса качественного химического анализа в классическом вузе (3 семестр) отводится 4 лекционных и уже 48 лабораторных часов. В этом случае студенты изучают не только сами методы качественного обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ, но и занимаются изучением методов и самим разделением веществ, например, с помощью метода бумажной хроматографии. Широко осваиваются методы систематического анализа: кислотно-щелочной, сульфидный, аммиачно-фосфатный метод анализа катионов, анализ смесей анионов. В ходе изучения качественного анализа студенты теоретически и практически выясняют факторы, определяющие растворимость неорганических и органических веществ в различных растворителях. Обращается пристальное внимание на зависимость растворимости ионных соединений от концентраций общих и посторонних ионов, pH, присутствия комплексообразующих реагентов, окислителей, восстановителей. Изучается влияние природы растворителя и температуры на растворимость.

Как видим, специфика преподавания качественного химического анализа в курсе аналитической химии в классическом университете и педагогическом вузе весьма значительна. Несмотря на схожесть целей, во время изучения аналитической химии в классическом и педагогическом вузах качественному анализу отводятся весьма разные роли.

Список литературы

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: в 2 кн. Кн. 1: Химические методы анализа: учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 551 с.
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: в 2 кн. Кн. 1: Химические методы анализа / Э.А. Александрова. – М.: КолосС, 2011. – 549 с.
3. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 542 с.
4. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2 ч. / Г. Кристиан. – М., 2009.
5. Суханкина, Н.В. Аналитическая химия. Количественный химический анализ: практикум / Н.В. Суханкина, А.Л. Козлова-Козыревская. – Минск: БГПУ, 2017. – 96 с.
6. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика): в 2 т. Т. 1: Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник для вузов / Ю.Я. Харитонов. – М.: Высшая школа, 2010. – 615 с.

УДК 681.142

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

С.С. Иванов¹, И.В. Артамонова¹, А.С. Гузенкова²

¹Москва, Московский политехнический университет

²Москва, Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики

Сохраняющийся сегодня устойчивый спрос на очно-заочное образование и современные требования к специалисту – мобильность, умение и способность решать производственные задачи в непредвиденных ситуациях – диктуют необходимость новых методических подходов для их реализации. Выбор таких подходов значительно осложняется недостаточным уровнем химической и общешкольной подготовки студентов, сочетающих трудовую деятельность с обучением и имеющих нередко внушительный перерыв в обучении до поступления в вуз.

По нашему мнению, одно из возможных направлений преодоления перечисленных трудностей – повышение эффективности лабораторных занятий путем применения современной измерительной техники.

Для подготовки бакалавров по очно-заочной форме обучения по направлению подготовки «Металлургия» на изучение химии отводится 18 часов лекционных и 36 часов лабораторных занятий.

Лабораторная работа – одна из эффективных форм обучения, обеспечивающая наибольшую самостоятельность студента при проведении эксперимента и расчетов.

Лабораторный практикум по химии содержит девять лабораторных работ, в пяти из которых используют кондуктометры и рН метры-ионометры.

Прибор рН метр-иономер предназначен также для измерения электродных потенциалов. Электропитание приборов осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, приборы малогабаритны и просты в обращении.

В лабораторной работе «рН и гидролиз солей» основной задачей является измерение рН растворов и оценка различных факторов на равновесие гидролиза. Экспериментально сущность гидролиза доказывается изменением окраски индикаторов или взаимодействием металлов с продуктами гидролиза. Количественной основой гидролиза служит величина рН растворов изученных солей, которые при некоторых допущениях позволяют рассчитать константу гидролиза K_r и степень гидролиза h при известной концентрации соли $c(\text{соль})$.

Для гидролиза соли, образованной сильной кислотой и слабым основанием, расчет производится по известным соотношениям:

$$\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+); \quad K_r = \frac{c^2(\text{H}^+)}{c(\text{соли})}; \quad h = \sqrt{\frac{K_r}{c(\text{соли})}}.$$

Использование рН метра-ионометра позволяет также оценить влияние температуры и разбавление раствора солей на смещение равновесия при гидролизе.

Измерение электропроводимости кондуктометром в лабораторной работе «Химическое равновесие в растворах электролитов» помогает сравнить растворы солей, кислот и оснований по степени диссоциации.

Используя справочные значения констант диссоциации при одинаковых значениях концентрации электролита, в каждом классе неорганических соединений можно выделить сильные и слабые электролиты.

Применение рН метра-иономера в лабораторной работе «Электродные потенциалы и ЭДС гальванического элемента» значительно расширяет число объектов (металлических электродов) и одновременно повышает точность измерений. Быстрота измерений на приборе может быть использована для индивидуальных заданий по расчетам концентраций металлических катионов в растворах солей.

Каждая лабораторная работа выполняется по методическому указанию, выдаваемому студентам задолго до ее выполнения. Указания содержат цель работы, теоретическое введение, экспериментальную часть с описанием последовательности проведения эксперимента, таблицы для записи результатов эксперимента, примеры расчетов, задания для самостоятельной работы и вопросы для собеседования. Такой подход предполагает самостоятельную подготовку к лабораторной работе и обеспечивает ее успешное выполнение.

Следует отметить также, что опыт работы с измерительной техникой будет полезен студентам при изучении дисциплин «Физическая химия», «Физико-химические методы анализа» и др., а в некоторых случаях – при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

УДК 372.854

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ И ЕГО РОЛЬ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

А.Е. Калиновский

Казань, Казанское высшее танковое командное училище

Важность химического образования для студентов нехимических специальностей высших технических учебных заведений обусловлена тремя основными факторами. Во-первых, химия – общественная наука, так как развивается, в первую очередь, в тех направлениях, которые диктуются потребностями общества. Содержание химического образования определяется интересами общества и его отношением к науке. Во-вторых, химические знания являются базой для изучения цикла специальных дисциплин (материаловедение, радиоматериалы и радиокомпоненты и т.д.). В-третьих, без знания и понимания студентами сущности химических явлений невозможно реализовать концепцию экологизации образования.

В советское время в средней школе с 8 по 11 класс на химию отводилось 2–3 часа в неделю. Сегодня в тех школах, где ее пока еще преподают, на химию отведен 1 час в неделю. А из дидактики известно, что одночасовые курсы неэффективны и имеют тенденцию исчезать из учебного плана. Поэтому появились регионы, в школах которых химию не преподают [2].

Современный взгляд на систему химической подготовки студентов в вузах технического профиля показывает существенные противоречия в системе инженерного образования, которые заключаются в том, что существует разрыв (и довольно значительный) между требованиями последних ГОС к будущему инженеру и недостаточным числом зачетных единиц, отведенных на дисциплину «Химия». Наблюдается тенденция в сокращении конкретных требований к содержанию дисциплины. При этом произошло сокращение отведенных на дисциплину часов до 108.

Любая педагогическая система, в том числе и преподавателя химии, включает в себе единство трех составляющих: преподаватель, учебная деятельность, обучающийся. Изменение любой составляющей из названных вызывает модификацию двух других. Нарушение этого положения в реальной практике может привести к тому, что та или другая

составляющая «выпадает» из системы, и тогда вся педагогическая система не работает с должной степенью эффективности.

Способности и личные качества преподавателя, как слагаемые профессиональной компетенции, представляют собой личностные предпосылки педагогического мастерства. Отметим следующие предпосылки успешной деятельности:

- наличие функционирующей системы знаний предмета и методики его преподавания, а также лингвистической подготовки;
- обладание суммой умений, проявляющихся в правильном использовании знаний в новых и сложных ситуациях, а также навыков, т.е. автоматизированных компонентов педагогической деятельности (действий по решению педагогических задач, которые достигли высокой степени совершенства и не требуют особых усилий и сосредоточения внимания на их реализацию).

Состав профессиональной компетенции соотносится с целями обучения, с основными функциями преподавателя в деятельности обучения и уровнем решения профессиональных задач.

В качестве главных целей в методике преподавания химии можно выделить следующие:

- предметная;
- коммуникативно-обучающая;
- общеобразовательная;
- мировоззренческая.

Эти цели являются общими как для преподавателя, так и для обучающегося. Вместе с тем, реализуясь в деятельности преподавателя, данные цели модифицируются не столько в своей содержательной части, сколько в направлении реализации.

Таким образом, цели обучения обучающихся реализуются и в функциях преподавателя. Функции формируются в соответствии с аспектами преподавательской деятельности (предметной, лингвистической, психологической и т.д.) и группируются по названным выше целям. Функции предполагают различные уровни решения профессиональных задач.

Гносеологический уровень решения профессиональной задачи предполагает приобретение новых знаний о самом предмете химии и процессе ее преподавания, об обучающихся, а также о некоторых сторонах внеучебной деятельности, влияющих на процесс обучения, систематизацию этих знаний и анализ педагогической ситуации. Данный компонент деятельности преподавателя предполагает наличие профессионального самосознания, самооценки, которые стимулируют потребность в профессиональном самовоспитании и самовоспитании.

Организационный уровень заключается в организации преподавателем деятельности своей и обучающихся как непосредственно на занятиях, так и во внеаудиторное время.

Проектировочный уровень состоит в перспективном планировании содержания и способов деятельности своей и обучаемых на длительный срок; соотношении с перспективным планом учебной информации и учебных действий на предстоящее занятие, а также цикл занятий по данной теме. Реализация этого компонента деятельности связана и с прогнозированием трудностей усвоения обучающимися различных тем курса дисциплины.

Коммуникативный уровень предполагает целесообразное общение преподавателя с обучающимися на занятиях и вне аудитории.

Отбор содержания образования по химии бывает всегда острым, так как химия, наряду с биологией, относится к числу наук, в которых производится наибольшее количество информации [3]. По ряду разделов химии основы столь обширны, что вместить их в рамки выделенных для обучения часов невозможно. Нужен отбор той части основ, знание которых тесно связано с жизнью, принято на вооружение, проверено их практической деятельностью.

Профессор В.И. Кузнецов в своей фундаментальной монографии «Эволюция представлений об основных законах химии» [2] писал, что «встречающееся по сей день определение химии “как науки о веществах и их превращениях” в настоящее время явно устарело». Очевидно, что в природе существуют как химические вещества в виде молекул, так и физические вещества в виде элементарных и атомных вещественных частиц. Понятно,

что объектом исследования в химии являются не атомные и тем более не элементарные частицы вещества, а химические соединения в виде молекул.

О.С. Сироткин утверждает, что «...структурная теория Бутлерова А.М., развивая молекулярную составляющую атомно-молекулярного учения, является, фактически, первой истинно химической (а не физической), вскрывающей специфику природы химического уровня строения вещества» [4]. Он же обобщил основные положения единой теории строения химических соединений.

Высшее образование в сущности всегда является самообразованием. Каждый студент, сообразно своей индивидуальности, берет от науки то, что нужно ему в жизни, и так, как это для него наиболее удобно. Вуз может дать ему в его самообразовании руководящие советы и служить лучшим из пособий. Высшая школа может дать тот или другой уровень знаний только при активном участии студента в этом процессе.

Вуз может дать обучающемуся прежде всего ряд понятий, правильно раскрытых и анализируемых, затем небольшой круг представлений – фактов, связанных той или иной системой классификаций или раскрытыми зависимостями, и, наконец, что самое важное, умение ставить вопросы и разрешать их, т.е. методы мышления и исследования.

Список литературы

1. Кузнецов, В.И. Эволюция представлений об основных законах химии / В.И. Кузнецов. – М.: Наука, 1967. – 310с.
2. Лисичкин, Г.В. Хемофобия: образовательный аспект / Г.В.Лисичкин // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте образовательной политики: материалы V Всерос. науч.-практ. конф., Челябинск, 10-13 окт. 2017г. / под ред. проф. Г.В.Лисичкина. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2017. – С.102–103.
3. Потапов, В.М. Химическая информация. Где и как искать химику нужные сведения / В.М.Потапов, Э.К.Кочеткова. – М.: Химия, 1979. – 224с.
4. Сироткин, О.С. Химия: учебник / О.С.Сироткин, Р.О.Сироткин. – М.: КНОРУС, 2017. – 364 с.

УДК378.14(075.8)

АКТИВИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБЪЕКТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

*О.Ю. Калмыкова¹, О.В. Лаврентьева¹, Н.В. Суханкина²
Самара, Самарский государственный технический университет¹
Самара, Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева²*

Современный этап развития высшего образования характеризуется многоплановыми преобразованиями: при проектировании образовательных программ в центре внимания педагогов и психологов оказываются не только теоретические и дидактические основы учебных дисциплин, но и проектирование самостоятельной учебной и научной деятельности студентов, а также соответствующие психолого-педагогические закономерности организации учебного процесса. Преподаватель высшей школы должен знать возрастные и индивидуальные особенности и закономерности личностного развития студента, уметь их выявлять и измерять с помощью современных психодиагностических методик.

Преподавание курса общей и неорганической химии в технических университетах представляет собой сложную задачу. С одной стороны, традиционно преподавание общей и неорганической химии проводится на первых годах обучения, когда бакалавры еще недостаточно подготовлены к восприятию концептуально сложных понятий. С другой стороны, трудность преподавания курса общей и неорганической химии в технических вузах связана с тем, что сложный период адаптации от школы к вузу первокурсники проходят не всегда эффективно. Многие организационные, педагогические и социально-психологические факторы препятствуют успешному саморазвитию студентов в учебной и научной деятельности, повышению уровня мотивации к учебной познавательной деятельности, формированию профессиональных и общекультурных компетенций.

Ключевой задачей педагога высшей школы в настоящий момент становится обучение студентов работе в активном режиме самообразования, удовлетворение потребности личности обучаемого в знаниях, позволяющих развиваться в процессе профессиональной адаптации и профессионального развития. Авторы статьи проводят исследование, в рамках которого разрабатываются способы реализации индивидуализированного подхода к обучению общей и неорганической химии в техническом вузе путем применения активных и интерактивных методов обучения.

Одним из условий, способствующих активизации субъект-субъектного взаимодействия при обучении химии, является создание образовательной среды, благоприятной для индивидуально-личностного роста обучаемых. Вузовское развитие человека как личности и субъекта деятельности предполагает развитие интеллекта, эмоциональной сферы, стрессоустойчивости, саморефлексии, самостоятельности, мотивации, самосовершенствования [3]. Важнейшим компонентом образовательной системы индивидуально-личностного развития студентов являются интерактивные организационные формы обучения, которые предполагают активное участие студентов в образовательном процессе; высокую мотивацию; включение всех субъектов в продуктивную совместную деятельность; актуализацию полученных знаний; взаимодействие обучаемых с преподавателем, друг с другом, с учебным окружением. С точки зрения интерактивности групповая и коллективная формы оказываются более эффективными [4]. Однако для успешного формирования благоприятного психологического климата в учебной группе необходимым условием является высокий уровень конфликтологической компетентности преподавателя вуза.

Важным педагогическим инструментом в формировании потенциала индивидуально-личностного развития студентов в процессе обучения химии в техническом вузе служат методы психологической диагностики профессиональных и личностных качеств будущих специалистов. Известно, что профессиональная деятельность преподавателя вуза связана с решением различных педагогических проблем, которые могут принимать форму деструктивных межгрупповых и межличностных конфликтов в диадах студентов, влияющих на качество образовательного процесса. Большой интерес к психолого-педагогическим исследованиям возрос в условиях реализации компетентностного подхода в вузе, который предполагает использование разнообразных интерактивных методов обучения, предусматривающих учебное взаимодействие студентов в малых группах различного типа (статических, динамических, вариационных и т.д.). В связи с этим в комплекс методик психолого-педагогической диагностики, применяемой в процессе обучения в вузе, целесообразно вводить методики, позволяющие выявлять уровень самооценки личности бакалавра, учебной мотивации, тревожности, учебного (психологического) стресса, методики изучения межличностных отношений, складывающихся в студенческих группах, сплоченности участников учебных групп, копинг-стратегии и др.

Объектом одного из исследований авторов статьи выступили бакалавры технологических профилей первого курса химико-технологического факультета Самарского государственного технического университета. При изучении учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия» в начале и в конце семестра проводились исследования по следующим методикам: диагностика уровня тревожности (реактивной и личностной) студентов по методике по Ч. Спилберга, Ю.Л. Ханина [1; 2]; диагностика межличностных отношений, складывающихся в студенческих группах; диагностика копинг-стратегии студентов в стрессовых (кризисных, конфликтных) ситуациях (опросник «Копинг-стратегии» Р. Лазарус) [1;2].

На диаграммах (рис. 1, 2) представлены результаты (2016–2017 учебный год) диагностики уровня тревожности студентов СамГТУ. Данный тест является надежным и информативным способом оценки уровня тревожности в данный момент (реактивная тревожность как состояние) и личностной тревожности (как устойчивая характеристика человека).

Характер данных, то есть соотношение низкого (1), умеренного (2) и высокого (3) уровней реактивной и личностной тревожности, идентичен для студентов первого курса химико-технологического факультета (ХТФ) (рис. 1) и второго курса факультета машиностроения, металлургии и транспорта (ФММТ) (рис. 2).

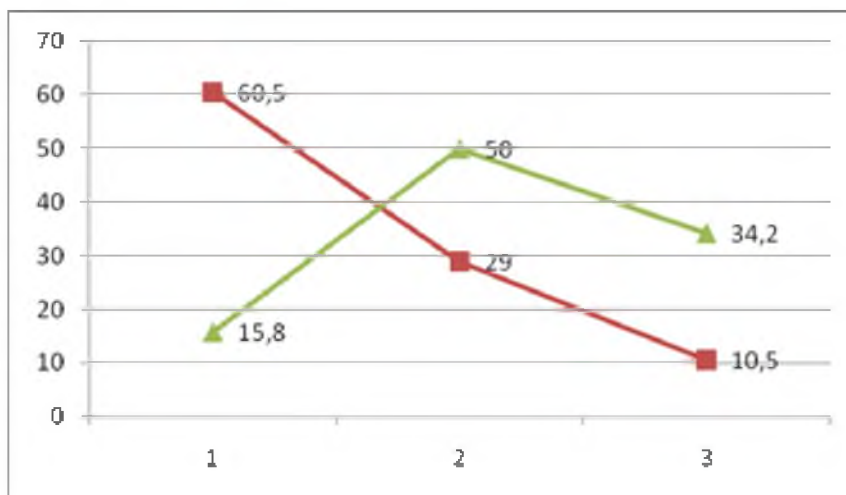


Рис. 1 – Уровень тревожности бакалавров ХТФ СамГТУ:
 ■ – личностная тревожность, ▲ – реактивная тревожность

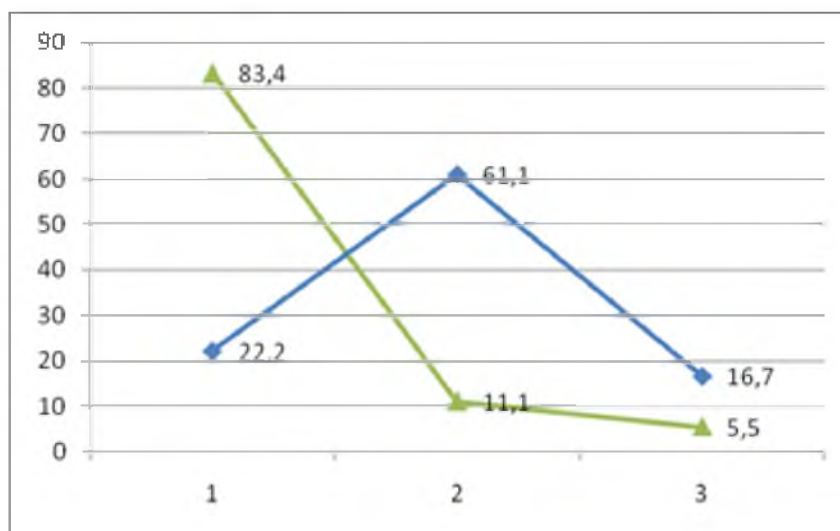


Рис. 2– Уровень тревожности бакалавров ФММТ СамГТУ:
 ■ – личностная тревожность, ▲ – реактивная тревожность

В профилактике деструктивных педагогических и межличностных конфликтов, возникающих в процессе обучения в студенческой группе, важную роль играют исследование и прогнозирование потенциальных копинг-стратегий студентов в конфликтных ситуациях. Авторами статьи было проведено анкетирование студентов первого курса химико-технологического факультета СамГТУ (будущих химиков-технологов) (88 респондентов, сентябрь–декабрь 2017 г.) по особенностям стратегий поведения студентов в стрессовых (конфликтных) ситуациях. Были получены следующие результаты копинг-поведения: 64,5 % опрошенных респондентов ориентированы на решение возникающей задачи или проблемы; 12,7 % «включают» эмоциональную составляющую; 22,8 % стараются стрессовую ситуацию избежать. Результаты исследования показали, что существуют различия в выборе базисных копинг-стратегий юношами и девушками. У респондентов мужского пола доминирует стратегия «разрешение проблем», а у девушек – стратегия «поиск социальной поддержки». Первоначальные результаты исследования позволяют утверждать, что наиболее распространенными типами копинг-стратегий студентов являются когнитивные стратегии. Знание особенностей выбора студентами копинг-стратегий поможет преподавателям уменьшить количество деструктивных конфликтов

в студенческом коллективе, а следовательно, повысить качество учебного и воспитательного процессов в вузе.

Опираясь на анализ результатов психологической диагностики студенческой аудитории, можно создать условия для развития мышления обучающихся в процессе совместного творческого поиска и решения учебных задач; формирования дополнительной мотивации к обучению, возникающей в процессе личностно значимого сотрудничества, межличностных отношений; овладения способами организации совместной деятельности, саморганизации, самоконтроля и взаимоконтроля и, тем самым, активизации совместной деятельности студентов и преподавателя.

Список литературы

1. Водопьянова, Н.Е. Психодиагностика стресса / Н.Е. Водопьянова. – СПб.: Питер, 2009.
2. Водопьянова, Н.Е. Синдром выгорания: диагностика и профилактика / Н.Е. Водопьянова. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2009.
3. Калмыкова, О.Ю. Индивидуализированный подход к организации познавательной деятельности студентов технических вузов в процессе обучения химии: учеб.-метод. пособие / О.Ю. Калмыкова, Е.Е. Минченков, И.К. Гаркушин. – Самара, 2003. – 160 с.
4. Лаврентьева, О. В. Использование традиционных и нетрадиционных приемов в организации учебного процесса при обучении общей и неорганической химии в СамГТУ: труды междунар. форума по проблемам науки, техники и образования / О.В. Лаврентьева. – М.: Академия наук о Земле, 2012. – С. 20–22.

УДК 378.147.88:577.127

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ХИМИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ II СТУПЕНИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОЛОГИЯ»

И.В. Ковалева, О.В. Поддубная

Горки, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

Живые организмы, принадлежащие к растительному или животному царству, влияют на свое окружение путем взаимно перекрещивающего действия различных молекул. Эти взаимодействия могут происходить между животными, растениями, между животными и растениями. Кроме того, неживая природа также воздействует на животных и растения. Изучением таких взаимодействий и химических веществ, служащих посредниками при этом, занимается химия. Поэтому в основу программы учебной дисциплины «Химия биологически активных соединений» положены важнейшие разделы биоорганической химии[1].

Специфическая особенность растений состоит в том, что они способны синтезировать огромное количество самых разнообразных химических соединений различной природы, зачастую весьма сложных по строению. Биологически активные соединения – это природные или синтетические химические вещества, влияющие на взаимодействие биоты, регулирующие различные ее функции, но непосредственно не оказывающие летального действия на организм.

Тенденция к использованию полезных веществ и препаратов, получаемых из продуктов переработки растительного сырья, постоянно возрастает. Большое количество природных препаратов широкого спектра действия применяется в медицине (лекарственные, профилактические), сельском хозяйстве (фунгициды, инсектициды, стимуляторы роста), лесном хозяйстве (феромоны) и др. Актуальными задачами дальнейшего развития сельского хозяйства являются защита от болезней и увеличение продуктивности агрокультур. Наряду с агрохимией, мелиорацией, общей культурой земледелия, селекцией и семеноводством важным резервом для успешного решения этой задачи является применение веществ, стимулирующих рост и развитие растений, в регуляции обмена веществ которых они играют большую роль [1; 2].

В процессе изучения дисциплины «Химия биологически активных соединений» идет формирование у студентов II ступени высшего образования знаний и умений, позво-

ляющих прогнозировать возможную биологическую активность различных классов природных соединений. Также рассматриваются основные биологические функции фитогормонов и других регуляторов развития растений, в том числе основные экспериментальные и теоретические методы структурно-функционального анализа биорегуляторов. Студенты получают информацию о современных методах проведения анализа сложных органических соединений, проявляющих биологическую активность.

Для изучения курса необходимо знание основ неорганической, органической, физической и, конечно, аналитической химии. В то же время изучение методов анализа биологически активных веществ призвано углубить знания по аналитической химии и помочь при освоении специальных дисциплин, которые обязательно включают определение показателей качества продукции согласно нормативным документам.

Магистерская программа химии биологически активных соединений знакомит с основными группами биологически активных веществ и данными о физико-химических и биологических свойствах БАВ. Рассмотрены также основные процессы с участием биохимически важных химических соединений, а также механизмы в живой природе. Изложенные во второй части программы вопросы для проведения стандартных аналитических процедур направлены на изучение биологической активности природных и модифицированных соединений. Магистранты знакомятся с фундаментальными исследованиями природных соединений, выполняющих важные регуляторно-физиологические функции в организме человека и животных, микроорганизмов и растений [3].

Современная проблема в АПК, заключается в поиске новых подходов получения и применения природных препаратов, стимулирующих рост растений, а также средств защиты растений. Перед исследователями, пытающимися привлечь природные пестициды для защиты культурных растений, открываются два пути. Идя первым из них, необходимо идентифицировать боевые отравляющие вещества растений, научиться их синтезировать, организовать их широкие биологические испытания, разработать рекомендации по практическому использованию и освоить промышленное производство препаратов. Второй путь предусматривает обнаружение растений, способных генерировать вещества-защитники, установление природы этих веществ и, в конечном итоге, создание производства препаратов, базирующихся на растительном сырье. Необходимо подчеркнуть также, что второй путь становится единственным, если сложность строения активных веществ делает промышленное освоение производства методом химического синтеза непреодолимым или неприемлемым экономически. Их ценность определяется содержащимися в них биологически активными веществами.

Будущий специалист приобретает способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.), готовность генерировать и использовать новые идеи.

Магистр способен использовать современные достижения науки и передовых технологий в области биологии, природопользования и охраны окружающей среды, экологической и лабораторной медицины, агрономии; работать в качестве аналитиков и экологов-экспертов для лабораторной оценки уровня содержания и характера воздействия экстремальных факторов среды на население и разработки методов их оптимизации с использованием современных информационных и компьютерных технологий.

После прохождения курса магистрант должен показать высокий уровень теоретической и профессиональной подготовки, знание общих концепций и методологических вопросов химии биологически активных веществ, а также умение применять свои знания для решения исследовательских и прикладных задач. Магистрант осваивает основную терминологию, физико-химические свойства и принципы экспериментальных и теоретических методов структурно-функционального анализа биорегуляторов, а также умеет устанавливать взаимосвязь различных биологически активных соединений с их биохимическими и биологическими свойствами.

Таким образом, данный подход дает возможность использовать полученные навыки и базовые знания в области биологически активных соединений и основ физико-

химических методов выделения и исследования биологически активных соединений в познавательной деятельности для решения профессиональных и социальных задач.

Список литературы

1. Белясова, Н.А. Биохимия и молекулярная биология: учеб.пособие / Н.А. Белясова. – Минск: Книжный Дом, 2004. – 416 с.
2. Гордеев, А.М. Оптимизация функционирования адаптивных механизмов корневых клеток локализацией минеральных удобрений / А.М. Гордеев, А.Р. Цыганов [и др.]. – М.: МСХА им. К.А. Тимирязева, 2006. – 282 с.
3. Новые химические технологии [Электронный ресурс] / Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/modelirovanie-i-prognoz-svoistv-biologicheskii-aktivnykh-geterotsiklicheskich-soedinenii-na-o#ixzz310Tcd3ZH>. – Дата доступа 10. 01. 2018.

УДК 372.854

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ЭЛЕМЕНТЫ VIIA ГРУППЫ» КУРСА ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ)

В.В. Коваленко, Н.С. Ступень

Брест, Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Традиционно обучение студентов педагогических специальностей химии в вузе начинается с курса «Общая и неорганическая химия». Студенты специальности «Биология и химия» изучают данный курс на протяжении первых трех семестров обучения. В соответствии с учебной программой курса в 1-м семестре студентами изучается общая химия, во 2-м семестре – химия неметаллов, в 3-м семестре – химия металлов.

Изучение химии элементов-неметаллов начинается с первого элемента периодической системы – водорода, после чего изучаются элементы VIIA группы. Поскольку галогены, как группа элементов, изучаются первыми, то акцентируется внимание на общих закономерностях в изменении свойств элементов и их соединений (галогеноводородов, а также кислородных соединений – оксидов и соответствующим им кислот). Отдельно рассматриваются особенности химии фтора.

Каждый элемент периодической системы изучается по единому плану, который включает в себя следующие вопросы.

1. Положение в периодической системе, строение атома, валентности и степени окисления в соединениях.

2. Нахождение элемента в природе, важнейшие природные соединения элемента (минералы).

3. Характеристика простого вещества (строение молекулы, физические и химические свойства).

4. Получение простого вещества в промышленности и в лабораторных условиях, его применение.

5. Биологическая роль элемента.

6. Важнейшие соединения элемента, их характеристика.

Как отмечает А.В. Хуторской, компетенция представляет собой требование к образовательной подготовке учащегося, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности [1]. Именно деятельностный характер компетенций подчеркивают многие авторы. По нашему глубокому убеждению, компетенцией может стать такое знание, умение или способ деятельности, который может быть использован для решения конкретной задачи в новой или нестандартной ситуации.

Применительно к курсу общей и неорганической химии предметная химическая компетенция связана с пониманием свойств атомов элементов и их соединений, умением их объяснять, сопоставлять и анализировать, раскрывая причинно-следственные связи.

В содержании предметной химической компетенции применительно к курсу общей и неорганической химии нами выделены следующие содержательные модули: «Химический элемент», «Простое вещество», «Сложное вещество», «Химический эксперимент», «Химические расчеты» [2]. Содержательные элементы предметной химической компетенции (на примере темы «Элементы VIIA группы») приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Элементы содержания предметной химической компетенции (на примере темы «Элементы VIIA группы»)

Модуль	Элементы содержания
Химический элемент	Умение давать характеристику элементу по положению в периодической системе; знание основных закономерностей в изменении свойств атомов элементов; навыки составления схем электронного строения, электронно-графических формул, электронных формул атомов; знание природных соединений элементов; знание степеней окисления атомов элементов и рядов соответствующих соединений
Простое вещество	Знание строения двухатомных молекул галогенов; умение анализировать и сопоставлять физические свойства простых веществ (температуры кипения и плавления, растворимость в воде); знание химических свойств галогенов
Сложное вещество	Знание важнейших соединений галогенов в различных степенях окисления, умение трактовать их окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойств.
Химический эксперимент	Грамотное обращение с химической посудой и лабораторным оборудованием (пробирка, спиртовка, колба Вюрца, капельная воронка); умение проводить простейшие операции (нагревание при помощи спиртовки, собирание газов); умение анализировать и интерпретировать результаты опыта, делать выводы
Химические расчеты	Умение проводить расчеты по химическим уравнениям

Поскольку химия является наукой экспериментальной, считаем целесообразным остановиться на содержании модуля «Химический эксперимент». Этот содержательный модуль складывается из экспериментальных умений, способов деятельности, которые формируются на лабораторном практикуме.

В соответствии с действующей программой курса «Общая и неорганическая химия» на изучение темы «Элементы VIIA группы» отводится 4 часа лабораторных занятий.

Некоторые примеры экспериментальных умений, которые формируются на лабораторных занятиях по теме «Элементы VIIA группы», показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Экспериментальные умения, формируемые на лабораторных занятиях по теме «Элементы VIIA группы»

Название лабораторного опыта	Формируемые экспериментальные умения
Получение хлора	Получение хлора в колбе Вюрца; работа с капельной воронкой; собирание хлора методом вытеснения воздуха
Взаимодействие хлора с металлами и неметаллами	Проведение опытов в вытяжном шкафу
Свойства хлората калия	Определение опытным путем газа, который выделяется в результате реакции

Как отмечает Е.Я. Аршанский, химический эксперимент знакомит учащихся с проявлениями химических процессов, свойствами веществ и методами химической науки [3]. Можно констатировать, что умения наблюдать, анализировать результаты опыта, делать на основании проделанного эксперимента выводы и умозаключения способствуют формированию не только предметной компетенции, но и общепредметных и ключевых компетенций.

Список литературы

1. Хуторской, А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской. – Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 12 дек. – Режим доступ: <http://www.eidos.ru/iournal/2005/1212.htm>. – Дата доступа: 10.02.2016.
2. Коваленко, В.В. Содержание предметной химической компетенции (на примере курса неорганической химии) / В.В. Коваленко, Н.С. Ступень // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сборник научных статей / редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2016. – С. 247–249.
3. Аршанский, Е. Я. Современная классификация и функции учебного химического эксперимента / Е.Я. Аршанский // Менделеевские чтения 2016 : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 26 февр. 2016 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина; редкол.: Н.С. Ступень, В.В. Коваленко, В.А. Халецкий ; под общ. ред. Н.С. Ступень. – Брест: БрГУ, 2016. – С. 104–111.

УДК 378

ВАЖНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В БГАТУ

Д.Т. Кожич, С.В. Слонская

Минск, Белорусский государственный аграрный технический университет

Принятая Организацией Объединенных Наций (ООН) концепция устойчивого развития мирового сообщества является ответом на такие вызовы современности, как неуклонное расширение хозяйственной деятельности человека, рост численности народонаселения планеты и ухудшение экологии окружающей среды [1]. Данная глобальная цель, принятая мировым сообществом, представляет собой достижение баланса между экономическим, социальным и экологическим направлениями развития человечества. То есть устойчивое развитие – это экономический рост, который не приводит к деградации окружающей среды.

В 2015 году произошло принятие ООН Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 года, которая представляет собой насыщенный план действий и ориентирована на объединение усилий по достижению экономического процветания и обеспечению экологической устойчивости и социальной интеграции, а инновации признаются одним из средств ее реализации. При этом ключевая роль в устойчивом социально-экономическом и экологическом развитии мирового сообщества отводится образованию. Поэтому после того как устойчивое развитие было впервые заявлено на Генеральной Ассамблее ООН в 1987 году, параллельно стала развиваться концепция образования для устойчивого развития (ОУР), которое оказывается не только предпосылкой достижения устойчивого развития, но и приоритетным его средством, т.е. можно сказать, что переход к новому курсу развития цивилизации начинается со становления образования в интересах устойчивого развития. Технический прогресс и инновации являются ключевым фактором роста производительности труда и ускорения темпов экономического роста, а также улучшения жизни людей и решения экологических проблем. Без инновационной деятельности невозможно достичь целей устойчивого развития, которые ставит перед собой мировое сообщество.

Современный этап модернизации образования требует принципиально новых подходов к организации этого процесса и, в частности, высшего образования. Если раньше студент должен был получить определенный набор знаний, то сегодня для общества важнее приобретение им креативных умений и навыков на основе полученных знаний для развития таких личностных качеств, как активность, самостоятельность и творческий подход к генерации и решению инновационных проблем, т.е. обладать готовностью и способностями выступить в качестве исполнителя или руководителя в инновационной деятельности. Такие психологические особенности студентов, как память, внимание и мышление, составляющие основу междисциплинарных умений, являются тренируемыми, и поэтому в процессе целенаправленных воздействий со стороны преподавателей можно обеспечить положительную динамику их развития.

При стремлении к достижению этой цели одним из способов ее реализации в процессе обучения химическим дисциплинам является знакомство с инновационными тех-

нологиями решения конкретных экологических проблем не только в сельском хозяйстве. Это способствует пониманию студентами важности межпредметных связей, поскольку выполнение инновации – это не только сама технология, но и создание соответствующего оборудования, технологической оснастки; использование сырья, химических веществ; экономические расчеты, обоснования экономической рентабельности и другое.

В основном загрязнение биосферы осуществляется химическими соединениями по причине их токсического действия. В связи с этим, на кафедре химии в Белорусском государственном аграрном техническом университете на основе учебной дисциплины «Химия» преподаются дисциплины «Физико-химические и токсические свойства веществ» для студентов и «Химия токсических веществ» на английском языке для иностранцев-магистрантов.

В процессе изучения этих дисциплин студенты получают конкретные знания по токсикологии, токсиметрии, а также химическим свойствам веществ. При этом, наряду с информацией о наиболее широко применяемых химических веществах и процессах в сельском хозяйстве, особый акцент делается на их токсических свойствах (токсикологическая химия), учете возможных экологических рисков при их применении и мерах по обеспечению безопасности работающего с ними персонала. На лабораторных занятиях студенты осваивают методы анализа токсических веществ, знакомятся с классами опасности вредных веществ. Поскольку конечные задачи, стоящие перед химической экологией, экологической токсикологией и токсикологической химией, в основном совпадают, то можно говорить о прямой взаимосвязи этих дисциплин. Учитывая современные тенденции в повышении роли экологической составляющей в химическом образовании в высшей школе, в данные дисциплины нами включена такая современная инновационная концепция природоохранной деятельности человека, как «зеленая химия», а также большое внимание уделено роли биомассы и отходов сельскохозяйственного производства в качестве биовозобновляемого источника энергии и химических продуктов [2].

Важное значение имеет участие студента в выполнении научно-исследовательской работы (НИР) по проблемной ситуации, требующей его личного самоопределения и предложений инновационного характера для ее решения. Подготовка НИР позволяет оценить уровень развития способностей логического мышления, а также умение студента работать самостоятельно в электронной образовательной среде. Выполненная НИР докладывается на студенческой научной конференции перед своими сокурсниками и подвергается защите.

Новые экологические технологии можно формировать только на основе нового фундаментального знания междисциплинарных связей естественных наук с использованием новых прорывных инновационных подходов и решений. Старые же технологии ведут не к развитию, а к застою. Необходимо обеспечить новое качество образования, его эффективность и, что не менее важно, в условиях рыночной экономики конкурентоспособность будущих специалистов АПК [3].

Таким образом, в ходе образовательного процесса мы должны стремиться к такому личностному развитию студентов, чтобы они были готовы привнести свой творческий потенциал и опыт, необходимые для масштабирования и развития новых прорывных технологий и инноваций, а само образование должно будет не просто запоздало отражать происходящие изменения, а опережающими темпами способствовать тем формам социального и социоприродного развития, которые в наибольшей степени будут реализовывать стратегию выживания человечества и сохранения биосферы [4].

Список литературы

1. Электронный ресурс: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals>
2. Слонская, С.В. Физико-химические и токсические свойства веществ: учеб.-метод. комплекс: учеб.-метод. пособие / С.В. Слонская, Д.Т. Кожич. – Минск: БГАТУ, 2016. – 232 с.
3. Попов, А.И. Формирование готовности технических специалистов АПК к инновационной деятельности / А.И. Попов, В.М. Синельников, Л.Е. Процко // Агропанорама. – 2017. – № 2. – С. 43–48.
4. Урсул, А.Д. Ключевая роль образования в достижении целей устойчивого развития / А.Д. Урсул, Т.А. Урсул // Социодинамика. – 2016. – № 4. – С.1–18.

ТИПОЛОГИЯ РАСЧЕТОВ В ТЕОРИИ ИОННЫХ РАВНОВЕСИЙ*В.С. Кондрев**Минск, Белорусский государственный университет*

Построение курса аналитической химии, как и курса общей химии, ведется на основных количественных соотношениях: закон постоянства состава, закон сохранения массы, закон действующих масс. В силу этого, математический аппарат в аналитической химии является едва ли не самым мощным среди всех разделов в химии. Соответственно, в методике преподавания аналитической химии обучение количественным расчетам играет очень важную роль.

Раздел «Теория ионных равновесий», на котором строится весь дальнейший курс, традиционно считается весьма тяжелым для восприятия студентами. Исторически сложилось, что построение данного раздела велось на основе типовых задач, классификация которых является общеупотребительной (посмотреть ее можно, например, в [1; 2]). Однако подобная методика обучения имеет и свои минусы. Так, наблюдается сильнейшая однотипность задач («рассчитайте pH 0,1 М уксусной кислоты», «чему равна растворимость хлорида серебра в чистой воде?» и т.д.), классификация расчетов на сегодняшний момент совершенно недостаточна, соответственно, страдает представление о месте аналитической химии и о ее взаимосвязи с другими дисциплинами. Предлагается значительно расширить систематизацию типовых задач, что, несомненно, поможет в дальнейшем составителям сборников упражнений и задач по аналитической химии.

Так, историческую классификацию задач по кислотно-основным равновесиям можно расширить и частично исправить, исходя из использования универсального метода расчета pH, молярных долей в расчетах и т.д. Такая типизация, конечно, условна, однако позволяет оценить широту круга проблем, возникающих в аналитической химии.

Выглядеть она может следующим образом:

1. Расчет pH растворов индивидуальных сильных одноосновных кислот и однокислотных оснований с учетом и без учета диссоциации растворителя.
2. Расчет pH растворов индивидуальных слабых одноосновных нейтральных кислот и слабых однокислотных нейтральных оснований с учетом и без учета диссоциации растворителя.
3. Расчет pH растворов индивидуальных слабых одноосновных катионных кислот и слабых однокислотных анионных оснований с учетом и без учета диссоциации растворителя.
4. Расчет pH и дополнительных характеристик (например, буферной емкости) растворов смесей слабого однокислотного основания со слабой одноосновной кислотой с учетом и без учета диссоциации растворителя.
5. Расчет pH растворов нейтральных, катионных и анионных однокислотных и одноосновных амфолитов.
6. Расчет pH смесей двух и более одноосновных кислот или однокислотных оснований с учетом и без учета диссоциации растворителя:
 - 6.1. Расчет pH смесей двух и более сильных одноосновных кислот (однокислотных оснований).
 - 6.2. Расчет pH смесей сильной и слабой одноосновных кислот (однокислотных оснований).
 - 6.3. Расчет pH смесей двух и более слабых одноосновных кислот (однокислотных оснований).
7. Расчет pH растворов индивидуальных двух- и более основных кислот (двух- и более кислотных оснований).
8. Расчет pH смесей двух- и более основных кислот (двух- и более кислотных оснований).
9. Комбинированные расчеты.

Типизация задач, связанных с равновесиями комплексообразования, более сложна в силу большего разнообразия побочных процессов, однако довольно четко выделяются следующие расчеты:

1) равновесной концентрации комплексообразователя, комплексов, лиганда при заданных общих концентрациях комплексообразователя и лиганда и известных ступенчатых или полных константах устойчивости (нестойкости) и при отсутствии (или пренебрежении) побочных процессов:

1.1) крайний случай: общая концентрация лиганда значительно больше общей концентрации комплексообразователя;

1.2) крайний случай: общая концентрация комплексообразователя значительно больше общей концентрации лиганда;

2) равновесной концентрации комплексообразователей, комплексов, лиганда при заданных общих концентрациях 1-го и 2-го комплексообразователя, лиганда и известных ступенчатых (полных) константах устойчивости (нестойкости), исходя из предположения конкуренции двух комплексообразователей за один лиганд и образования только одноядерных комплексов:

2.1) крайний случай: полное замещение одного комплексообразователя в комплексах на другой;

3) равновесной концентрации комплексообразователя, комплексов, лигандов при заданных начальных концентрациях 1-го и 2-го лигандов, комплексообразователя и известных ступенчатых (полных) константах устойчивости (нестойкости), исходя из предположения конкуренции двух лигандов за один комплексообразователь и образования только одноядерных комплексов:

3.1) крайний случай: образование смешаннолигандных комплексов;

3.2) крайний случай: полное перекомплексообразование;

4) расчеты, осложненные кислотно-основными равновесиями.

Расчеты равновесий в гетерогенных системах обычно рассматриваются только на примере равновесия «осадок-раствор» (экстракционные, сорбционные равновесия рассматриваются довольно поверхностно и часто являются предметом изучения на соответствующих спецкурсах, поэтому тут не приводятся). Основными расчетами в таких равновесиях являются расчет растворимости или определение условий выпадения осадка; их можно типировать следующим образом:

1) расчет растворимости в гипотетическом индифферентном растворителе (необходимо объяснять, в каких случаях воду можно рассмотреть в качестве индифферентного растворителя, а в каких – нет);

2) расчет растворимости в присутствии стороннего электролита;

3) расчет растворимости в присутствии одноименного иона:

3.1) учет влияния ионной силы, создаваемой электролитом, содержащей одноименный ион;

3.2) крайний случай: концентрация иона, общего с ионом в осадке, значительно больше, чем концентрация иона, образовавшегося за счет растворения осадка;

4) расчет растворимости при наличии побочных реакций:

4.1) расчет растворимости при определенном pH, равновесной концентрации лиганда;

4.2) рекурсивный расчет (расчет pH раствора, создаваемого ионами осадка, затем исправленный расчет растворимости с учетом побочных процессов);

4.3) расчет растворимости в присутствии избытка осадителя-комплексанта (крайний случай: расчет минимальной растворимости);

5) расчет условий выпадения осадка в заданных условиях.

Расчеты, связанные с окислительно-восстановительными равновесиями, типизируют в курсе общей и неорганической химии, поэтому лишь кратко перечислим их здесь. Это расчеты потенциала (разности потенциалов), условий протекания окислительно-восстановительной реакции при заданных условиях. В подавляющем большинстве все эти расчеты типизируются по протекающим реакциям.

Список литературы

1. Дорохова, Е.Н. Задачи и вопросы по аналитической химии / Е.Н. Дорохова, Г.Н. Прохорова. – М.: Мир, 2001. – 267 с.
2. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы: учеб.пособие для вузов / В.И. Фадеева, Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш [и др.]; под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2002. – 412 с.

УДК 372.854

О ПОСТРОЕНИИ И ПРОВЕДЕНИИ АДАПТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕОРИИ ИОННЫХ РАВНОВЕСИЙ

*В.С. Кондрев, А.В. Онищук, К.А. Андрончик, И.В. Мельситова
Минск, Белорусский государственный университет*

Аналитическая химия является одним из самых математизированных разделов химии, соответственно, в изучении курса огромную роль играет изучение различных количественных закономерностей (вычисление концентраций по величине аналитического сигнала, количественное предсказание возможности протекания того или иного процесса, нахождение корреляционных зависимостей, построение и анализ графиков и т.д.). Очевидно, при этом студенты сталкиваются с огромным количеством расчетных задач; к тому же умение проводить количественные расчеты прямым образом указывает на усвоение пройденного раздела аналитической химии. Соответственно, построение домашних заданий и контрольных работ целесообразно проводить, используя задачи в качестве основного инструмента наработки знаний.

Например, в разделе аналитической химии, посвященном изучению химических методов анализа, особое место уделяется теории ионных и экстракционных равновесий. Основные задачи, решаемые в рамках данной теории, сводятся к расчету равновесных концентраций частиц при известных константах равновесия и общих концентрациях веществ (так называемая прямая задача аналитической химии). Выделим основные математические операции, которые выполняют студенты при решении таких задач:

- сложение и вычитание дробей;
- умножение и деление дробей;
- возведение дробей в степень, извлечение корня и логарифмирование;
- приведение «многоэтажных» дробей к «двухэтажным»;
- расчет простейших производных;
- пренебрежение слагаемыми в сумме.

Все эти операции внесены в школьную программу по математике и дополнительно оттачиваются при решении задач по алгебре и физике в старших классах средней школы. Однако большинство студентов, обучающихся на химическом факультете БГУ, поступает после окончания классов химико-биологического профиля, математическая подготовка в которых, на наш взгляд, совершенно недостаточна для изучения аналитической химии. Об это также свидетельствует многолетний опыт проведения семинарских занятий и контрольных работ. Поэтому коллективом авторов было принято решение дополнительно с основным курсом аналитической химии проводить адаптивные занятия, способствующие значительному укреплению межпредметных связей «химия–физика–математика», повышению уровня знаний студентов, созданию ситуации успеха, нивелированию боязни перед изучением таких разделов химии, как термодинамика, метрология, электрохимия, строение вещества, квантовая химия.

Ниже приведены примеры подобных задач:

1. Найдите сумму дробей:

$$\frac{K_{a1}}{K_{a1} + [H^+]} + \frac{K_{a2}}{K_{a2} + [H^+]} ; \frac{K_{a1}[H^+]}{K_{a1}K_{a2} + K_{a1}[H^+] + [H^+]^2} + \frac{K'_a}{K'_a + [H^+]}$$

2. Решите следующие уравнения:

$$\frac{d\left(\frac{K_s}{[Cl^-]} + \beta_1 K_s + \beta_2 K_s [Cl^-]\right)}{d[Cl^-]} = 0; \quad \frac{d\left(\frac{\beta_1 [NH_3]}{1 + \beta_1 [NH_3] + \beta_2 [NH_3]^2}\right)}{d[NH_3]} = 0.$$

3. Прологарифмируйте по основанию 10 и разложите на слагаемые следующие выражения:

$$\frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}; \quad \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}; \quad \frac{[H^+]^2[S^{2-}]}{[H_2S]}.$$

4. Перейдите от основания натурального логарифма к десятичному и упростите дробь, если такое возможно:

$$\ln \frac{[MnO_4^-][H^+]^8}{[Mn^{2+}]}; \quad \ln \frac{[Cr_2O_7^{2-}][H^+]^{14}}{[Cr^{3+}]^2}.$$

5. Определите слагаемое (слагаемые), которыми можно пренебречь.

Для нахождения численных значений приведенных параметров воспользуйтесь справочником:

$$\begin{aligned} &1000 + 1; \quad 1,75 \cdot 10^{-5} + 10^{-14}; \\ &10^{-2} + 10^{-7} + 10^{-7} \cdot 1,3 \cdot 10^{-13}, \\ &1,8 \cdot 10^{-4} + K_w, \\ &K_a(PhOH) + K_w, \\ &K_{a1}(H_2S) \cdot K_{a2}(H_2S) + K_{a1}(H_2S) \cdot 10^{-3} + 10^{-6}. \end{aligned}$$

Очевидно, таких, на первый взгляд, чисто математических заданий можно предложить множество. Студенты могут наблюдать преобладание математического аппарата между различными подразделами теории ионных равновесий (схожесть расчета молярных долей вне зависимости от типа равновесия).

Ожидаемо, что описанные математические задания студентами вузов, обучающимися по химическим специальностям, должны выполняться с легкостью на основе знаний и опыта, полученных в средней школе, но, к сожалению, именно недостаточное владение элементарными математическими приемами часто является основной причиной низкой успеваемости большинства студентов. Несмотря на то, что на первый взгляд, обучение математике такого уровня не входит в задачи высшего учебного заведения, авторы полагают, что проведение подобных адаптивных занятий, особенно на младших курсах, весьма полезно и однозначно позволит повысить уровень знаний студентов в изучении различных разделов химии.

УДК 372.854

О ПОСТРОЕНИИ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*В.С. Кондрев, А.В. Онищук, К.А. Андрончик, И.В. Мельситова
Минск, Белорусский государственный университет*

Спектр действий, позволяющих судить об усвоении знаний о наработке навыков и умений в области аналитической химии, несомненно, широк. Однако такая широта имеет и вторую сторону медали: действия плохо поддаются классификации и шкалированию, что не позволяет объективно оценивать результаты учебной деятельности. В силу этого в различных учебных заведениях рождаются иногда взаимно противоречащие требования и обязанности.

На кафедре аналитической химии химического факультета БГУ было предложено выделить для оценки результатов учебной деятельности следующие действия:

- выполнение и защита лабораторных работ по качественному анализу;
- выполнение и защита лабораторных работ по количественному анализу;
- работа на семинарах, выражающаяся в устном выступлении;

- самостоятельная работа, оценить результаты которой можно путем проверки домашних заданий и написания контрольных работ;
- выполнение курсовой работы;
- ответ на экзамене.

Очевидно, наиболее легко поддаются классификации и шкалированию аспекты, связанные с количественными расчетами и получением численных результатов (количественный анализ, задачи на контрольных работах, в домашнем и экзаменационном задании). Представим пример рейтинговой системы на оценке решения задач по кислотно-основным равновесиям. Для этого приведем образец одной контрольной работы и перечислим совершаемые студентами действия.

Образец контрольно-измерительного материала:

1. Рассчитайте pH раствора, получившегося при растворении 115 мг оксида азота (IV) в присутствии кислорода в 100 мл воды. Изменением объема при смешивании пренебречь.

2. Рассчитайте pH раствора, получившегося при растворении 22,4 мл аммиака (н.у.) в 100 мл воды. Плотность раствора считать равной 1 г/мл. Константа диссоциации образовавшегося основания равна $1,76 \cdot 10^{-5}$.

3. Рассчитайте pH 0,02 М раствора гидросульфита цезия. Как изменится pH раствора при дополнительном растворении в 1 л его а) 0,4 г гидроксида натрия; б) 560 мл (н.у.) хлороводорода? $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1,58 \cdot 10^{-2}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 6,30 \cdot 10^{-8}$.

4. pH 0,045 М раствора нитрита натрия равен 7,99. Какой объем (в мл) хлороводорода нужно пропустить в 0,25 л такого раствора, чтобы pH стал равным 3,5?

Операции, необходимые для выполнения работы над данным контрольно-измерительным материалом:

- 1) запись уравнения протекающей химической реакции;
- 2) проведение простейших расчетов по ней (расчеты массы продукта по массе исходного вещества, задачи «на избыток»);
- 3) расчеты, связанные с приготовлением раствора (расчет молярной концентрации, массовой доли с учетом плотности и т.д.);
- 4) запись уравнения (или уравнений) диссоциации вещества и выражений для константы, описывающей данное уравнение (уравнения);
- 5) введение допущений и приближений, необходимых для упрощенного решения уравнений, связанных с константами равновесия;
- 6) решение уравнений, связанных с константами равновесия;
- 7) распознавание и доказательство процессов, протекающих при смещении равновесия (например, образование буферной системы при взаимодействии щелочи с кислотой, если кислота в избытке; разрушение буферной системы и образование смеси сильного и слабого основания при прибавлении избытка щелочи в кислоту);
- 8) расчеты при смещении равновесий.

При выделении элементарных действий с задачей (очевидно, такие операции желательно прописывать для каждой задачи) необходимо определить соответствие действий уровням учебной деятельности. Например, в данном случае пп. 1, 4 можно поставить в соответствие с рецептивным или рецептивно-продуктивным уровнем, пп. 2, 3 – в соответствие с репродуктивно-продуктивным уровнем, пп. 5, 7 – в соответствие с продуктивным и продуктивно-творческим уровнем. Пп. 6 и 8 являются чисто математическими, однако также должны оцениваться, так как по результатам расчетов становятся понятными правильность и точность совершенных операций.

При построении рейтинговой системы нами было предложено одно элементарное действие (запись уравнений, констант равновесий, простейшие расчеты) оценивать в один балл. Таким образом, записав все уравнения протекающих реакций, проведя простейшие расчеты (в задачах 1 и 2 – рассчитать молярные концентрации веществ в растворах), студент набирает определенную сумму баллов. Поставив эту сумму баллов в соответствие с отметкой «четыре» по десятибалльной системе, можно рассчитать общее число баллов, которое необходимо присвоить всей контрольной работе. Затем следует

договориться о доле каждой операции на репродуктивных и продуктивных уровнях, после чего присвоить необходимое число баллов каждой такой операции. После присваивания строится таблица, где каждому баллу по десятибалльной системе соответствует число баллов за операции.

Предложенная нами система имеет следующие достоинства:

- довольно высокая объективность оценивания результатов контрольных работ, домашних заданий, экзаменационной части, посвященной задачам;
- прозрачность выставления отметок (все «правила игры» предложены студентам заранее);
- как следствие из предыдущего пункта, легкая возможность апелляции работ;
- возможность проверки выполнения контрольно-измерительных материалов независимой комиссией.

Однако такая система, как и любые другие системы классификации, не лишена общих недостатков:

- сохранение определенной субъективности оценивания на продуктивно-творческом уровне;
- часто приходится подбирать задачи, которые необходимо строго вписывать в систему шкалирования; ее негибкость;
- трудности становления системы на начальном этапе («правила игры» приходится менять в зависимости от складывающихся обстоятельств педагогического процесса).

Но, на наш взгляд, данные недостатки не столь существенны при грамотном использовании подобной системы; также система определенным образом стимулирует преподавателя к саморазвитию.

Стоит отметить, что оценка результатов неколичественных операций обучающихся (ответы на семинарах, выполнение курсовой работы, качественный анализ и т.д.) значительно более сложна и зачастую субъективна, поэтому на сегодняшний момент кафедрой были разработаны определенные рекомендации к такой оценке, которые постоянно совершенствуются.

УДК 378.184

ПРИМЕНЕНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И ФИЗИКИ В РАБОТЕ СТУДЕНЧЕСКИХ КОЛЛЕКТИВОВ

*Н.А. Копеева, О.В. Голубева, В.А. Анохина, А.А. Тагинцева
Липецк, Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского*

Современное среднее образование предъявляет высокие требования, как к учителю, так и ученику. Личность учителя в основном определяется его эрудицией и высоким уровнем культуры, умением ориентироваться в современном мире и выполнении профессиональной деятельности, которая выходила бы за рамки школьных стен. Ученик в конце своего обучения в школе должен обладать такими качествами, как патриотизм, мотивированность, креативность, умение принимать самостоятельные решения, и, конечно же, должен быть всесторонне развит.

Сегодня школа предлагает своим ученикам выбрать тот профиль, который необходим учащимся при сдаче государственных экзаменов и дальнейшей учебе в вузостроенными по классическому типу, ученикам предлагаются на выбор элективные курсы по предметам и различные виды внеклассной деятельности, например кружки.

Кружковая работа – одна из форм дополнительного образования детей, заключающаяся в организации кружков, секций и клубов различной направленности. Кружковая работа осуществляется в процессе внеурочной работы в образовательных учреждениях (школы, гимназии, училища и т.п.), а также в учреждениях дополнительного образования (дома творчества, дома культуры, клубы и пр.) [1].

В ходе работы кружка у учителя есть возможность рассмотреть, с одной стороны, более углубленно материал урока или темы, не вошедшие в учебный план, а с другой – на доступном языке экспериментально показать практическое применение теоретических знаний. Это особенно важно для таких предметов, как химия и физика, где не всегда есть возможность уместить практические и лабораторные работы во временные рамки школьного урока.

В ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского в ИЕМиТН функционируют коллективы «Реактивчики» и «Физматики».

Целью работы студенческих объединений является формирование и развитие общенаучных, экспериментальных и интеллектуальных знаний, умений и навыков студентов, которые необходимы будущим учителям химии и физики, а также развитие творческих способностей и логического мышления у студентов.

Как у будущих учителей физики и химии перед ними стоит задача воспитания творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики и химии. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствуют пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике и химии.

На различных мероприятиях участники коллективов «Реактивчики» и «Физматики» демонстрируют занимательные опыты, которые вызывают интерес у детей к изучению физики и химии, а также возникновению мотивации у учащихся к проектной деятельности. У дошкольников и младших школьников этот интерес подкрепляется их знаниями химических веществ и явлений из жизненного опыта, у старших же школьников есть возможность узнать иные стороны химии и физики как наук, нежели они видят в школе.

Например, при изучении окислительно-восстановительных свойств органических соединений можно продемонстрировать опыт «Химический светофор». Методика опыта заключается в добавлении к щелочному бесцветному раствору глюкозы индигокармина (динатриевая соль индиго-5,5'-дисульфокислоты) синего цвета. Вследствие восстановления индигокармина в щелочном растворе глюкозы получившийся зеленый цвет раствора переходит в красный, а затем становится желтым. При дальнейшем перемешивании раствора снова происходит изменение цвета в обратном порядке, из-за окисления кислородом воздуха восстановленной формы индигокармина.

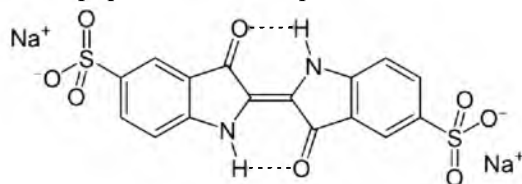


Рис.1. Структурная формула индигокармина

Очень важно показать школьникам взаимосвязь химии и физики, ведь как одна, так и другая наука изучает практически одни и те же объекты, только у каждой свой принцип его изучения. К примеру, если первая изучает молекулу с точки зрения закономерностей образования, состава и химических свойств, то последняя изучает статистические закономерности, не связанные с изменением состава молекул и их внутреннего химического строения, например, тепловые явления, различные агрегатные состояния и их переходы и т.д.

Студенты коллективов «Реактивчики» и «Физматики» проводят опыты, демонстрирующие физико-химические закономерности материального мира: «Радуга из сахара», «Горячая и холодная вода», «Непроницаемая ткань», «Качели», «Оптическая иллюзия», «Не замочив рук», «Яйцо в бутылке» и т.д.

Опыты – «Радуга из сахара» и «Горячая и холодная вода», «Башня плотности» демонстрируют разную плотность окрашенных растворов сахара из-за различной концентрации, у подкрашенной горячей и холодной воды, или различие в плотности у химических веществ, относящихся к разным классам. «Непроницаемая ткань» раскрывает уни-

кальное физическое свойство воды – поверхностное натяжение, опыт «Оптическая иллюзия» – показатель преломления света в зависимости от среды раствора, «Качели из свечки» – смещение силы тяжести. Например, опыт «Яйцо в бутылке» с физико-химической точки зрения иллюстрирует расширение воздуха и изменение давления, способность полимерных материалов изменять форму и размер. Опыт «Не замочив рук» – изменение температуры воздуха и давления, свойства воды.

С помощью физико-химических опытов можно показать уникальность физических свойств некоторых органических соединений. Например, опыт «Зима в стаканчике» заключается в сублимации бензойной кислоты и оседании ее паров на сосновой ветке с образованием красивого «зимнего эффекта».

Как химические, так и физические опыты можно использовать на уроках и при работе кружка для привлечения внимания учащихся к изучаемым явлениям, при повторении и закреплении учебного материала, а также на физических и химических вечерах. Занимательные опыты углубляют и расширяют знания учащихся, способствуют развитию логического мышления, прививают интерес к предмету.

Для студентов деятельность в коллективах «Реактивчики» и «Физматики» имеет большое значение. За время существования коллективов, студенты расширили свои знания по профильным предметам, получили преимущество проводить опыты, непредусмотренные учебным планом, но которые смогут использовать в будущей работе в школе, а главное, приобрели опыт работы с детьми, что очень важно для будущих учителей.

Приобретенный опыт работы студенческих объединений неоднократно был реализован в общеуниверситетской работе. Практика показала, что такой вид деятельности вызывает неподдельный интерес у общественности.

Список литературы

1. Бим-Бад, Б.М. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. – М.: Большая рос. энцикл., 2002. – 528 с.

УДК 378.147

ВЗАИМОСВЯЗИ И ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» В ТЕХНИЧЕСКОМ И ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗАХ г. ЛИПЕЦКА

*Н.А. Копаева¹, Е.М. Красникова²
Липецк, Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семёнова-Тян-Шанского¹
Липецк, Липецкий государственный технический университет²*

В современном образовании при обучении по программам бакалавриата (академический и прикладной) на разных направлениях подготовки в техническом и педагогическом вузах дисциплина «Общая и неорганическая химия» является одной из основополагающих дисциплин в создании базовых знаний, умений и навыков по химии. Именно данный предмет на первом курсе обучения в любом вузе формирует и развивает общепрофессиональные и профессиональные компетенции, которыми должен обладать студент для дальнейшего освоения базовых дисциплин и курсов по выбору, готовящих его к профессиональной деятельности.

На изучение данной дисциплины в техническом вузе (направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов») отводится 180 часов (5 зач. ед.), из которых 90 часов аудиторной работы, 46 часов приходится на самостоятельную работу, 44 часа – консультации и промежуточный контроль.

В педагогическом вузе (направление подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Биология и химия») отводится 252 часа (7 зач. ед.), из них 72 часа аудиторных, 168 часа – самостоятельная работа, 12 часов – консультации и промежуточный контроль.

В техническом вузе на специальности 18.03.01 из аудиторной работы на лекции приходится 36 часов, 18 часов на лабораторные работы, 36 часов – практические занятия. В педагогическом вузе на специальности 44.03.05 аудиторная работа включает: лекции – 26 часов, 46 – лабораторные работы и практические занятия.

Независимо от направления подготовки лекционный материал содержит следующие темы: «Основные понятия и законы химии», «Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева», «Строение вещества (виды химической связи)», «Растворы, коллигативные свойства», «ТЭД», «ОВП. Коррозия», «Химия s-, p-, d-элементов».

Город Липецк и Липецкая область являются центром металлургической промышленности всей европейской части РФ, поэтому в техническом вузе особое внимание уделяется темам, связанным со строением, способами получения и химическими свойствами металлов.

Особенностью преподавания «Общей и неорганической химии» в педагогическом вузе является равномерное распределение часов по всем разделам курса, так как для будущих учителей химии трудно выделить наиболее важные темы.

Традиционным способом изложения в вузе теоретического материала является лекция, проведение которой преподавателем осуществляется как в активной, так и в интерактивной форме.

Экспериментальная работа в лабораторном практикуме не только способствует усвоению теоретических знаний, но и прививает студентам интерес к исследовательской работе, повышает уровень исследовательских умений в работе с учебной и научной литературой, умений пользоваться справочниками [2].

Лабораторные и практические занятия, независимо от профиля высшего учебного заведения, построены по классическому типу. В начале каждого лабораторного занятия осуществляется допуск в течение 10–15 минут. Цель допуска – проверка готовности студента к выполнению данной лабораторной работы. По окончании лабораторной работы студенты оформляют и защищают ее. При оформлении работы ключевыми этапами являются написание химических реакций, выявление сути проведенного эксперимента.

В связи с сокращением аудиторных часов, при переходе на общеевропейские стандарты в образовании, ведущие позиции заняла самостоятельная работа, основной целью которой является совершенствование навыков познавательной деятельности, заложенных в школе. В современной высшей школе самостоятельная работа студентов превращается в ведущую форму организации учебного процесса: отмечается устойчивая тенденция повышения времени на ее выполнение; создаются специальные формы и методы контроля; выделяются время и технические ресурсы; разрабатываются различные типы планирования данной формы организации учебного процесса [1].

Организация самостоятельной работы складывается из следующих этапов:

- разработка преподавателем порядка 10–20 заданий и упражнений по каждой теме различного уровня сложности;
- самостоятельное выполнение предложенных заданий с предварительным проведением консультации преподавателем;
- контроль выполнения студентами заданий самостоятельной работы в течение 10–15 минут на лабораторном или практическом занятии.

Подобная методика организации данного вида учебной деятельности была сформирована в результате многолетнего опыта работы.

К сожалению, не все студенты понимают значимость такой формы организации учебной работы при подготовке к промежуточной аттестации по данному предмету. Самостоятельная работа является неотъемлемым обязательным звеном процесса обучения, и только студент, выполняющий ее, может обладать теоретическими и практическими навыками на высоком и продвинутом уровнях, которые формирует данная компетенция.

Такая методика преподавания дисциплины «Общая и неорганическая химия» не зависимо от направления подготовки специалистов и специфики высшего учебного заведения приводит к высоким показателям знаний у студентов при промежуточной аттестации и способствует формированию на высоком или продвинутом уровнях соответствующих дисциплине компетенций.

Список литературы

1. Бадоева, С.А. Самостоятельная работа студентов – будущих педагогов – как ведущая форма подготовки к работе в современной школе / С.А. Бадоева / В кн.: Реализация стандартов второго поколения в школе: проблемы и перспективы: сб. науч. ст. второй всерос. интернет-конференции / Мин. образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», 2012. – С. 20–27.
2. Глазкова, О.В. Развитие навыков исследовательской работы студентов на занятиях лабораторного практикума по общей химии / О.В. Глазкова // Интеграция образования. – 2013. – № 1(70). – С. 44–46.

УДК 378.1:577

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ВУЗЕ

О.В. Корзюк, Н.Ю. Колбас, Е.Г. Артемук

Брест, Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Решение задач современного образования невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы.

Полноценная профессиональная подготовка будущих учителей не-возможна без обеспечения личностно-деятельностного и практико-ориентированного подходов в обучении, которые допустимо реализовать в условиях творческой учебной деятельности студентов и при грамотной организации самостоятельной работы студентов [1].

Одним из эффективных методов обучения биологической химии является организация самостоятельной работы студентов. Она согласно «Положению о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей)», утвержденному приказом Министерства образования Республики Беларусь 06.04.2015 г., рассматривается в двух контекстах: *самостоятельная работа* как «вид учебной деятельности обучающихся в процессе освоения образовательных программ высшего образования, осуществляемой самостоятельно вне аудитории с использованием различных средств обучения и источников информации»; и *управляемая самостоятельная работа* – «самостоятельная работа, выполняемая по заданию и при методическом руководстве лица из числа профессорско-преподавательского состава и контролируемая на определенном этапе обучения преподавателем» [2].

В соответствии с образовательным стандартом высшего образования ОСВО 1-02 04 01-2013 (утв. МО РБ от 30.08.2013 г., № 88) для специальности 1-02 04 01 – Биология и химия, биологическая химия относится к циклу специальных дисциплин государственного компонента. Типовая программа этого курса предусматривает изучение основных тем статической и динамической биохимии. На изучение курса отводится 194 академических часа, из которых 110 – аудиторные занятия, а 84 – самостоятельная работа. Для эффективного изучения дисциплины важно грамотно организовать самостоятельную работу студентов.

Самостоятельная работа способствует развитию у студента таких необходимых навыков, как выбор и решение поставленной задачи, сбор и аналитический анализ опубликованных данных, умение выделять главное и делать обоснованное заключение. Самостоятельная работа развивает у студентов навыков самостоятельного исследования, научного и литературного саморедактирования.

Самостоятельная работа по биохимии может выполняться студентами в разных формах организации учебного процесса [3]:

- учебная работа на аудиторных занятиях (лабораторных и практических), отведенных учебным планом в сетке расписания и под непосредственным контролем преподавателя;
- учебная внеаудиторная работа студентов по подготовке к занятиям по биохимии;
- самостоятельная управляемая работа студентов по отдельным темам данной дисциплины по заданию преподавателя;

– исследовательская работа – это самостоятельная работа при выполнении курсовых и дипломных работ по дисциплине, включающая постановку научного эксперимента, получение данных и их анализ.

При изучении биохимии используются самостоятельные работы по подготовке сообщений, докладов, рефератов, творческих работ по изучаемым темам. При их подготовке обучающиеся используют дополнительную литературу, работают с текстом, составляют таблицы, схемы, рисунки, делают выводы.

Аудиторная самостоятельная работа по биохимии может реализовываться при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории целесообразно контролировать усвоение материала основной массой студентов путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний и т.д.

На практических и семинарских занятиях использование различных форм самостоятельной работы позволяет сделать процесс обучения более интересным и повысить активность студентов в группе. На практических занятиях по биохимии рекомендуется не менее одного часа из двух (50% времени) отводить на самостоятельную работу студентов. Для этого необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем они могут быть дифференцированы по степени сложности. Оценивание работы должно быть развивающим, позволяющим студенту увидеть собственные пробелы и определить пути их преодоления.

Формы самостоятельной работы по биохимии должны отличаться для студентов разных курсов. Студентов младших курсов необходимо научить работать с учебниками, учебно-методическими комплексами, монографиями, статьями и другими источниками, писать конспекты, позднее – оформлять курсовые, а затем и дипломные работы.

Интересной формой организации самостоятельной работы на практических занятиях по биохимии являются «деловые игры». Тематика игры по биохимии может быть связана с конкретными профессиональными ситуациями или носить прикладной характер, включать задачи ситуационного моделирования по актуальным проблемам и т.д. Цель деловой игры – в имитационных условиях дать студенту возможность научиться разрабатывать и принимать решения.

При проведении семинаров и практических занятий по биохимии студенты могут выполнять самостоятельную работу как индивидуально, так и малыми (творческими) группами, каждая из которых разрабатывает свой проект (задачу). Публичное обсуждение и защита своего варианта повышают роль самостоятельной работы и усиливают стремление к ее качественному выполнению. Данная система организации практических занятий позволяет вводить в учебный процесс изучения дисциплины научно-исследовательские элементы.

При проведении лабораторного практикума по биохимии создаются условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при организации лабораторного практикума следует использовать следующий алгоритм:

- проводится экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой);
- проводится инструктаж для студентов по выполнению лабораторной работы;
- оцениваются работа студента в лаборатории и полученные им экспериментальные данные.

Любая лабораторная работа по биохимии должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательного характера, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд лабораторных работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Использование самостоятельной работы как одного из методов обучения биохимии способствует успешному овладению студентами как академическими, так и социально-личностными и профессиональными компетенциями.

Список литературы

1. Гордеева, Н.Н. Организация индивидуальной учебно-познавательной деятельности: метод. пособие / Н.Н. Гордеева. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та «Факел», 2001. – 145 с.
2. Положение о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей) [Электронный ресурс]: утв. М-вом образования Респ. Беларусь 06.04.2015 г. – Режим доступа: www.brsu.brest.by.
3. Силласте, Г.Г. Самостоятельная работа студентов: метод. рекомендации / Г.Г. Силласте, Е.Е. Письменная, Н.М. Белгарокова. – М.: Фин. университет, 2013. – 35 с.

УДК 378:54

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ПОЛИМЕРНОЙ ХИМИИ НА ХИМИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Л.П. Круль

Минск, Белорусский государственный университет

Белорусский государственный университет (БГУ) является старейшим высшим учебным заведением Республики Беларусь, с 1931 г. осуществляющим подготовку специалистов-химиков для образовательной, научной и производственной сферы Республики Беларусь [1; 2]. Обучение химии на химическом факультете БГУ в полной мере соответствует образовательным подходам, характерным для университетов классического типа [3]. Важнейшая отличительная черта этих подходов – неразрывное единство процессов обучения студентов и проведения научных исследований (прежде всего фундаментальных) по различным разделам современной химии. Научная работа осуществляется в научно-исследовательских лабораториях при кафедрах факультета, а также в Учреждении БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем» (НИИ ФХП БГУ), который, наряду с высокотехнологичными университетскими унитарными предприятиями, представляет важнейшую часть общеуниверситетского химического кластера. Материально-техническая база и кадровый состав исполнителей позволяют БГУ проводить химические исследования на научном уровне, не уступающем уровню академических институтов химического профиля.

Обучение студентов, магистрантов и аспирантов химического факультета БГУ в соответствии с принципами классического университетского образования направлено на овладение как основными химическими дисциплинами (неорганическая химия, аналитическая химия, органическая химия, физическая химия, химия высокомолекулярных соединений, биохимия и др.), так и рядом естественнонаучных, а также специальных химических, обществоведческих и гуманитарных дисциплин.

Выбор основных химических дисциплин не является случайным. Указанные дисциплины практически полностью соответствуют не только названиям специальностей, по которым в нашей стране присуждается основная масса ученых степеней кандидатов и докторов химических наук, но и специализациям выпускников факультета, востребованных в первую очередь в научных учреждениях Республики Беларусь.

На наш взгляд, приоритетной задачей химического факультета БГУ в настоящее время становится первоочередное удовлетворение потребностей научно-исследовательских институтов Национальной академии наук (НАН) Беларуси химического профиля в высококвалифицированных химиках-исследователях в области неорганической, аналитической, органической, биоорганической, физической, коллоидной, радиационной, полимерной химии, радиохимии, биохимии, получивших классическое университетское химическое образование. Важность решения этой задачи определяется тем, что без постоянного притока в академическую химическую науку выпускников БГУ, которые отвечают критериям выпускников классического университета, эффективное развитие в стране фундаментальных химических исследований, на основе которых только и могут быть получены конкурентоспособные прикладные результаты, не представляется возможным.

Однако кардинальное реформирование учебного процесса, осуществляемое на химическом факультете БГУ, которое предполагает организацию преподавания по трем новым востребованным специальностям («Фундаментальная химия», «Химия высоких энергий», «Химия лекарственных соединений»), а также дополнение традиционной специальности «Хи-

мия» двумя новыми направлениями («Фармацевтическая деятельность» и «Охрана окружающей среды»), ставит новые задачи перед профессорско-преподавательским составом. Требуется как минимум сохранение высокого уровня подготовки выпускников факультета именно в тех дисциплинах, специализация по которым в настоящее время не осуществляется, в том числе по дисциплинам *высокомолекулярные соединения* и *биохимия*, которые преподаются на кафедре высокомолекулярных соединений.

Кафедра высокомолекулярных соединений является одним из авторитетных научно-образовательных центров Республики Беларусь в области химии полимеров и биохимии. Здесь развиваются два важных научных направления, а именно синтез и модифицирование синтетических полимеров (руководители доктор химических наук профессор Л.П. Круль, кандидаты химических наук доценты С.В. Костюк, Е.В. Гринюк) и фармакологическая активность веществ белково-пептидной и стероидной природы (руководитель член-корреспондент доктор биологических наук профессор В.М. Шкуматов). Исследования в указанных направлениях проводятся в научно-исследовательской лаборатории радиохимии при кафедре радиационной химии и химико-фармацевтических технологий, а также в трех лабораториях НИИ ФХП БГУ в рамках выполнения заданий различных государственных и отраслевых научных и научно-технических программ, проектов Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, зарубежных грантов и др. В научной работе активно участвуют студенты, магистранты, аспиранты и соискатели. Успешно осуществляется подготовка научных кадров для Республики Беларусь и стран зарубежья. Количество кандидатов наук, подготовивших диссертации под руководством Л.П. Круля, В.М. Шкуматова, С.В. Костюка и Е.В. Гринюка, составляет 18 человек. Кроме того, кафедра является признанным методическим центром страны в области полимерного образования. В частности, для студентов вузов республики создана типовая программа по дисциплине государственного компонента образования «Высокомолекулярные соединения», издана оригинальная учебная литература с грифом Министерства образования.

Для обеспечения потребностей институтов НАН Беларуси химического профиля в химиках, способных создавать новые знания в области синтетических, природных и искусственных полимеров, в том числе биополимеров, на кафедре высокомолекулярных соединений создана система постепенного вовлечения в научную деятельность с ориентацией на последующую работу в НАН Беларуси студентов младших курсов. Система включает ознакомление первокурсников с основными направлениями научных исследований, проводимых на кафедре; информирование на уровне, доступном их пониманию, о современном состоянии исследований в области высокомолекулярных соединений, биохимии, биоорганической химии, выполняемых в НАН Беларуси и в учреждениях Министерства образования Республики Беларусь; организацию для студентов младших курсов ознакомительных экскурсий в академические институты; разъяснительную работу о возможностях самореализации в научной деятельности; акцентирование внимания студентов на углубленном изучении учебных предметов, необходимых химикам-исследователям помимо химических дисциплин (физика, математика, информатика, русский и английский языки), а также на приобретении и совершенствовании навыков устного и письменного изложения результатов выполненной работы и т.п. Важное место в выстраивании отношений кафедры с академическими институтами принадлежит ее филиалам, в частности филиалу в Институте физико-органической химии НАН Беларуси. Реализована также система взаимодействия с другими кафедрами химического факультета, позволяющая привлекать для выполнения курсовых, дипломных и магистерских работ по полимерной и биохимической тематике студентов, специализирующихся на этих кафедрах.

Список литературы

1. Химический факультет / редкол.: Д.В. Свиридов (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2016. – 28 с.: ил.
2. Суханкина, Н.В. Развитие национальных систем университетского химического образования в условиях современной европейской интеграции: монография / Н.В. Суханкина. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 123 с.
3. Щелкунов, М.Д. Классический университет в контексте Болонского процесса: ожидания и риски // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. – 2004. – № 5. – С. 32–34.

СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ АНГЛОГОВОРЯЩИХ СТУДЕНТОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

*З.С. Кунцевич, Е.А. Гусакова, Т.О. Кононова, Г.А. Прошина
Витебск, Витебский государственный медицинский университет*

Использование различных средств обучения является необходимым условием усвоения профессиональных знаний и формирования практических умений при изучении общепрофессиональных дисциплин, в том числе и дисциплины «Общая химия» в медицинском университете.

При изучении дисциплины «Общая химия» у будущих врачей формируются знания, необходимые им для объяснения физико-химической сущности и механизмов на молекулярном и клеточном уровнях процессов, происходящих в человеческом организме, и умения для выполнения в необходимых случаях количественных расчетов этих процессов. Знания, формируемые в процессе изучения дисциплины «Общая химия» позволяют будущему врачу понимать сущность действия лекарственных препаратов, прогнозировать физиологические, токсикологические и фармакологические свойства различных соединений. В связи с этим актуальным становится отбор средств обучения, способствующих формированию профессионально значимых знаний и умений студентов.

Основными средствами реализации профессиональной направленности обучения дисциплине «Общая химия» студентов стоматологического факультета на практических занятиях являются ситуационные задачи, тестовые задания, информационный материал из профессиональных дисциплин. В Витебском государственном медицинском университете значительную часть составляют студенты, обучающиеся на английском языке. Поэтому важная задача преподавателей – разработка ситуационных задач, тестовых заданий на английском языке для реализации профессиональной направленности обучения химическим дисциплинам.

В качестве примера приведем содержание ситуационных задач, тестовых заданий и информационного материала, используемых в практике обучения студентов стоматологического факультета при изучении раздела «Химия биогенных элементов»:

calculation a concentration of solutions and daily dose of a drug:

a) Potassium acetate salt is applied as a diuretic remedy at edemas, bounded with infringement of a circulation, thus 30g CH_3COOK dissolve in 200 ml of water. Calculate a percent by mass of these solution and daily dose of a drug, if it is accepted by 5 times per day on 1 restaurant to a spoon (20g).

b) The energy expenditures of an organism at parenteral power supply of the patients in a postoperative period coat with intravenous introduction 1,5 l per day of a solution for hiperalimentation: a glucose 400g/l, KCl – 5,0 g/l, NaCl – 2,1g/l, CaCl_2 – 1,0 g/l, KH_2PO_4 – 0,2 g/l. Define a percent by mass (%) of potassium chloride in this solution. What quantity (mmol) of ions Ca^{2+} will be injected to the patient? (density is equal 1,2 g/ml).

c) Calcium chloride CaCl_2 has received wide application as antiallergic and antiedematous drugs. Antiallergic property of calcium is caused by that it depresses a permeability of walls of capillaries. Calculate mass of $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ and water that need for preparation 250 ml 4% solution (density is equal to 1 g/cm³).

d) Sodium chloride is found in plasma and tissue fluids in the body at a concentration of about 0,9%. It is the most important inorganic component that supports the osmotic pressure of blood plasma and extracellular fluid. Calculate the molar and molar concentration of this solution (density is equal to 1 g/cm³).

Для самоконтроля подготовленности к практическим занятиям по дисциплине «Общая химия» (раздел «Биогенные элементы») англоговорящим студентам в системе дистанционного обучения предлагается выполнить тестовые задания с медико-биологическим содержанием. Приведем примеры некоторых из них:

1. Which of the following reacts with hemoglobin of blood to give carboxyhemoglobin?

a) CO ;

- b) CO₂;
 - c) HCOOH;
 - d) CH₃COOH.
2. *Living in atmosphere of CO is dangerous because it*
- a) reduced organic matter of tissues;
 - b) dries up the blood;
 - c) combines with O₂ present inside to form CO₂;
 - d) combines with hemoglobin and makes it incapable to absorb oxygen.
3. *Ozone may not act as*
- a) bleaching agent;
 - b) dehydrating agent;
 - c) oxidizing agent;
 - d) reducing agent.
4. *Which one of the following elements occurs free in nature?*
- a) N;
 - b) P;
 - c) As;
 - d) Sb.
5. *The gas is commonly used in anaesthesia:*
- a) Methane;
 - b) Nitrogen;
 - c) Hydrogen peroxide;
 - d) Nitrous (I) oxide.
6. *What element is part of thyroid hormones?*
- a) Aluminum;
 - b) Iodine;
 - c) Bromine;
 - d) Chlorine.
7. *The element present in the hemoglobin of blood is*
- a) Fe;
 - b) Cu;
 - c) Na;
 - d) Al.
8. *Pick out the metal ion present in Vitamin B₁₂*
- a) Ca;
 - b) Co;
 - c) Fe;
 - d) Mg.

При изучении состава материалов, используемых в стоматологической практике, на предмет наличия в них соединений различных химических элементов студенты на основании изучения информационного материала из профессиональных дисциплин, представленного в системе дистанционного обучения, составляют и заполняют следующую таблицу (Table 1):

Table 1 – Dental materials, containing of s-, p- and d-block elements

Name of materials	Application	What substances contain
<i>Cements</i>		
<i>Amalgams</i>		
<i>Polymeric materials</i>		

Предложенные ситуационные задачи, тестовые задания, работа с информационными материалами из профильных дисциплин позволяют студентам первого года обучения прочувствовать важность и необходимость изучения общепрофессиональных дисциплин для будущей практической деятельности врача-стоматолога.

**THE TASKS FOR SELF-CONTROL OF KNOWLEDGE
OF STUDENTS ON THE TOPIC «VOLUMETRIC ANALYSIS. TITRATION»
ON DISCIPLINE «GENERAL CHEMISTRY» IN MEDICAL UNIVERSITY**

*Z.S. Kuntsevitch, T.O. Kononova
Vitebsk, Vitebsk State Medical University*

For the organization of independent work of students we prepared methodical instructions on discipline «General chemistry». Methodical instructions to each lesson include: the methodical indicatings and references, which acquaint the students with a theme and purpose of lesson, brief substantiation of the medicobiological importance of a theme for the student, program questions and question for self-preparation with the indicating of the literature. Organization of training of students to practical classes in the discipline «General chemistry» includes tasks for self-control of knowledge and skills.

In this article we want to present a tasks for self-control of knowledge of students on the topic «Volumetric analysis. Titration». The volumetric analysis is one of prime and accessible expedients of reception of the chemical information. It is applied in clinical biochemistry to diagnostics of series of pathological states. In biochemical, physiological, sanitary-hygienic and etc. laboratories for definition of chemical composition and quantitative content of separate builders of bodies and tissues, study of a metabolism, metabolism of medicines, the definitions of composition of water, ground, air and etc. will widely be used methods of analytical chemistry. Diagnostics of the majority of diseases includes study of the clinical analyses which are carried out with use of methods quantitative and qualitative analysis.

In medicobiological investigations the methods of acid-base titration will widely be used, they allow to solve many problems incipient at chemical analysis of biological fluids as at statement of the diagnosis, and at treatment of the patients (for definition of an acidity of gastric contents, alkaline reserve of a blood and plasma). In sanitary-hygienic practice the methods of acid-base titration allow to estimate quality of various foodstuffs.

For the lesson «Volumetric analysis. Acid-base titration» we presented the following tasks for self-control of knowledge:

1. In an acid-base titration, what is the meaning of each of the following words? «Neutralization», «equivalence point», and «endpoint».
2. How many milliliters of 0.200 M sodium hydroxide is required to neutralize 40.0 ml of 0.0500 M HCl solution?
3. How many milliliters of 0.200 M sodium hydroxide is required to completely neutralize:
40.0 ml of 0.0500 M H_2SO_4 ;
40.0 ml of 0.0500 M H_3PO_4 .
4. Write down the mathematical form of equivalence's law.
5. What demands are showed to reactions used in the titrimetric analysis?
6. What titrants apply in an acidimetry and alkalimetry?
7. What molarity and titer of a solution HCl, if on titration 25 ml of it at the presence of phenolphthalein 19.75 ml 0.1 M of a solution NaOH are spent.
8. Calculate molar mass of an equivalent for the following substances: NaOH, H_3PO_4 , $CaCl_2$.
9. What the medium and the equivalence point is observed at titration:
a) of weak acids by the strong bases;
b) of weak bases by strong acids?
10. In what case the spring of titration is more – at titration 0.1 M or 0.01 M by a solution HCl?
11. What substances can be determined in a solution by a neutralization method: Na_2SO_4 , HCl, $C_6H_{12}O_6$, Na_2CO_3 , KNO_3 , H_2SO_4 ?

12. At clinical investigations in particular cases determine gastric acidity-content of a hydrochloric acid and total acid. The curve of titration has 2 springs of titration, at pH – 3–5 and pH – 8–10.

Offer:

- a) the plan of performance of the analysis;
- b) what indicators will use.

13. On titration 60 ml of a solution of a potassium hydroxide went 30 ml 0,1 M solution of H_2SO_4 . How many grams of a potassium hydroxide in 200 ml of such solution?

14. Calculate molarity of a solution ($\rho = 1.18 \text{ g/cm}^3$), containing 24.5% of sulfuric acid.

15. Calculate a percent by mass (%) of a hydrochloric acid in a gastric juice ($\rho = 1.01 \text{ g/cm}^3$), if 5 ml of juice are spent for titration 3.1 ml 0.098 M solution of sodium hydroxide.

An important part of the section «Volumetric analysis» is the topic «Volumetric analysis. Oxidation-reduction titration».The oxidation-reduction reactions widely wide-spread in a nature. The majority of chemical reactions underlying processes of vital activity, are oxidation-reduction. On the oxidation-reduction mechanism the numerous enzymes-cytochromes, catalase, haemoglobin etc. work.

In the biochemical and clinical analysis, medical and sanitary-hygienic investigations the analytical methods based on oxidation-reduction reactions (for example, definition of an acetone, quinone and hydroquinone, urinary acid in urine, saccharum in a blood, ions of calcium in serum of a blood etc.) are widely applied.

Oxidimetry will use for quality surveillance of pharmaceuticals, in sanitary-hygienic investigations. So, with the help of an oxidimetry determine the content of fissile chlorine in potable water dissolved oxygen and organic impurities in natural water. In medicine and biology widely apply a method of permanganatometry.

The method of iodimetry-version of an oxidimetry, is widely applied in medicine and biology. The laboratory part of lesson anchors skills of volumetric-analytical definitions, acquaints with a new method of an oxidimetry-iodimetry, which will be use in biological and sanitary-hygienic investigations.

For the lesson «Oxidation-reduction titration. Permanganatometry» we presented the following tasks for self-control of knowledge:

1. What the oxidation state should have sulfur, nitrogen, chlorine, that they showed properties only: a) of an oxidizing agent; b) of reducer.

2. To calculate molar mass of an equivalent:

a) Fe^{2+} , b) KI in reaction with KMnO_4 in acidic medium.

3. How many grams KMnO_4 are necessary for preparation 1.5 l of a solution with concentration $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0.2 \text{ mol/l}$?

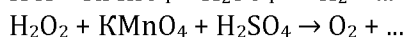
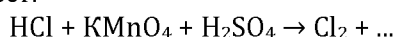
4. Calculate a shot dry $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ for preparation 100 ml of a solution FeSO_4 with molarity of an equivalent 0.05 mol/l , which will be used in oxidation-reduction titration.

5. In what the substance of a permanganatometry consists? For what definition of substances it can be used?

6. 21.6 ml of a solution KMnO_4 with concentration $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0.09 \text{ mol/l}$ are spent for titration of a solution FeSO_4 . How many grammes FeSO_4 contained in a solution?

7. Spot the content of calcium in mg on 100 ml of serum of a blood, if 0.25 ml of a solution KMnO_4 with concentration $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0.1 \text{ mol/l}$. are spent for titration.

8. Make the equations of the given below reactions. Specify an oxidizing agent and reducer.



For the lesson «Oxidation-reduction titration. Iodimetry» we presented the following tasks for self-control of knowledge:

1. What reactions underlie in a base of iodimetry? What substances can be determined by this method?

2. How it is possible to fix a point of equivalence in iodimetry? In what the feature of application of the indicator consists?

3. How many grammes of sodium thiosulfate is required for preparation 1.5 l of a solution $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ with molarity of an equivalent 0.1 mol/l.

4. At iodimetric definition of a potassium dichromat in a solution on titration of assay 10 ml of a decomposed solution are spent on the average 2.5 ml of a solution $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ with molarity of an equivalent 0.1 mol/l. How many grammes of a dichromate contain in 50 ml of a solution?

5. 10.0 ml of a solution $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ with molarity of an equivalent 0.0192 mol/l spent for titration 10.5 ml of a solution of iodine. Spot molarity of an equivalent of a solution of iodine.

We consider, that the tasks for self-control of knowledge of students will appear to rather useful students and will facilitate by him preparation for lesson, and the performance of the references will serve as a pledge of successful study.

УДК 378.147.88

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПО ТЕМАМ «УГЛЕВОДЫ» И «АМИНОКИСЛОТЫ, ПЕПТИДЫ, БЕЛКИ»

М.А. Кушнер, Т.С. Селиверстова

Минск, Белорусский государственный технологический университет

Обучение студентов ряда специальностей Белорусского государственного технологического университета, таких как «Биотехнология», «Биоэкология», «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», «Химическая технология переработки древесины», «Технология лекарственных препаратов» и др., неразрывно связано с необходимостью изучения некоторых специальных разделов органической химии, касающихся особенностей строения, химических свойств, способов получения и использования гетерофункциональных органических веществ, относящихся к группе природных и биологически активных соединений. Эти разделы зачастую не включаются в основные учебники либо представлены в них слишком кратко или упрощенно. Акцент на этих вопросах дисциплины приобретает особую важность в контексте насущной необходимости диверсификации знаний и применения современных образовательных технологий, таких как дистанционная форма обучения и др. Внедрение подобной формы в традиционный учебный процесс должно быть основано на системном подходе к организации обучения специалиста, целостности его подготовки, которая достигается посредством взаимосвязей ее основных компонентов.

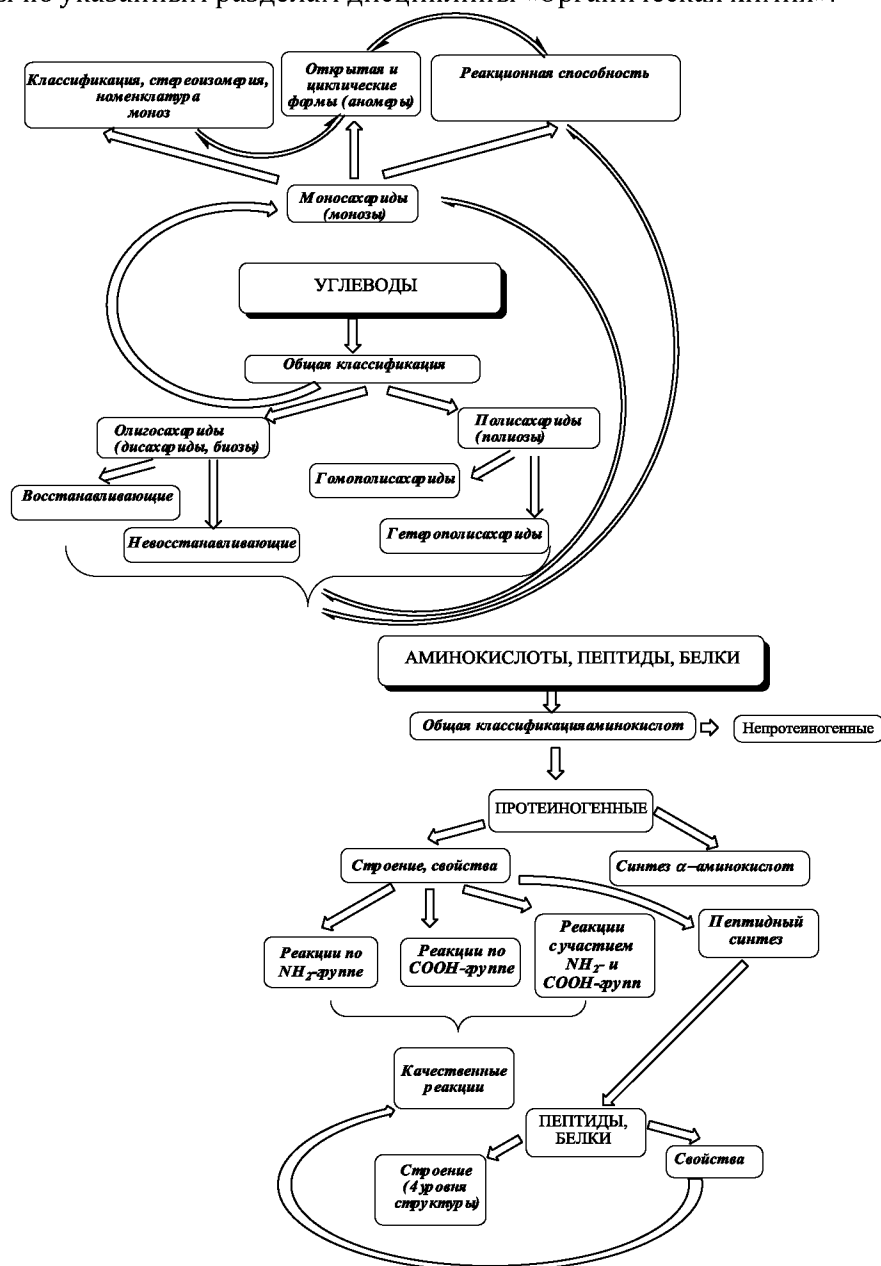
В ряду основных разделов классической органической химии значительное внимание по праву должно быть уделено химии гетерофункциональных природных соединений, в первую очередь химии углеводов, пептидов и белков, отличающихся огромным многообразием структур, реакционная способность которых обусловлена сложным комплексом взаимосвязанных явлений электронной и конформационной природы, что для исследователей и практиков является значительной преградой на пути изучения и практического использования этих веществ.

Модернизация образования на современном этапе развития предполагает изучение потенциальных возможностей использования дистанционных образовательных технологий применительно к различным видам учебных занятий по органической химии при подготовке инженеров химико-технологического профиля. При этом следует иметь в виду, что в полной мере дистанционная форма получения образования не может обеспечить достаточную глубину понимания материала, способность применения полученных теоретических знаний для формирования требуемого уровня практических экспериментальных навыков и умений при получении образования по химико-технологическому профилю. Вместе с тем использование информационного ресурса для осуществления индивидуального дистанционного взаимодействия обучаемых с тьютором при подготовке к текущим и контрольным точкам траектории учебного процесса вполне уместно. Более

того в сфере дополнительного, послевузовского образования и повышения квалификации, учитывая, что специалист уже владеет основами профессии, так как многие знания и навыки были получены при очном обучении, дистанционным технологиям принадлежит достойное место по эффективности, гибкости и мобильности.

Поскольку дистанционная форма получения образования – вид заочной формы, когда получение образования осуществляется преимущественно с использованием современных коммуникационных и информационных технологий, нами применена технология оптимизации материала с помощью соответствующих интеллект-карт для осуществления дистанционного обучения, предусматривающего в основном самостоятельное освоение содержания образовательной программы обучающимся, участвующим лично только в ограниченном числе учебных занятий.

Основываясь на опыте коллектива кафедры [1; 2] и изданных нами учебных пособий [3] путем оптимизации довольно обширного содержательного наполнения тем «Углеводы» и «Аминокислоты, пептиды, белки» нами сформированы следующие интеллект-карты по указанным разделам дисциплины «Органическая химия»:



Такая структура информационных ресурсов позволяет создавать комплекты вариантов тестовых заданий для подготовки и самоконтроля перед текущими и контрольными точками траектории учебного процесса, выполняемых студентами в дистанционной форме. При этом особое значение приобретает не только систематическая работа студента над материалом, но и организация этой работы со стороны преподавателя, в том числе эффективный контроль качества усвоения вопросов темы с возможностью своевременной корректировки недостатков в знаниях и направления усилий обучаемых по правильному пути для достижения успеха.

Список литературы

1. Кузьменок, Н.М. Метод интерактивного обучения в организации лабораторного практикума по курсу «Органическая химия»/ Н.М. Кузьменок, С.Г. Михалёнок// Труды БГТУ. Учебно-методическая работа. – 2014. – № 8 (172). – С. 80–82.
2. Щербина, А.Э. Органическая химия. Идентификация и системный структурный анализ органических соединений: учеб. пособие для студентов химико-технологических учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / А.Э.Щербина, И.П. Антоневич, О.Я Толкач. – Минск: БГТУ, 2005. – 256 с.
3. Селиверстова, Т.С. Органическая химия. Гетерофункциональные природные соединения / Т.С. Селиверстова, М.А. Кушнер, В.С. Безбородов. – Минск: БГТУ, 2010. – 252 с.

УДК 547.1

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОМЕНКЛАТУРЫ И СИМВОЛИКИ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Ф.Ф. Лахвич, О.Н. Ринейская, С.В. Глинник

Минск, Белорусский государственный медицинский университет

Химический язык – система условных обозначений и понятий, предназначенная для обобщенной, экономичной и наглядной записи и передачи химической информации; включает в себя химическую терминологию, символику и номенклатуру. Проблемы и практика использования химического языка рассмотрены в ряде публикаций [1–5].

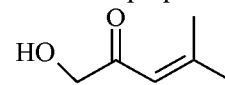
Основной задачей профессионального языка является адекватная, однозначная и понятная передача информации. Химический язык учебной дисциплины – это язык химии, дидактически переработанный в соответствии с целями, задачами и содержанием обучения, с учетом психо-физиологических особенностей учащихся и студентов. Дидактические и психолого-когнитивные аспекты налагают специфику на использование профессионального языка при обучении студентов.

Химическая символика – это система знаков, которые условно обозначают объекты, явления, закономерности химии, раскрывают их существенные признаки, связи, отношения, дают им качественную и количественную характеристику; она включает символы химические элементов, формулы и др. Химическая формула – сложный знак химического языка, который используют для передачи информации о веществах, молекулах и других химических частицах. Выделяют эмпирические, молекулярные и структурные (графические, сокращенные и скелетные), а также пространственные (перспективные, Фишера, Ньюмена и др.) формулы. Структурная формула является универсальной моделью и представляет не только пиктограмму молекулы, но и совокупность свойств и особенностей строения вещества (функциональность, хиральность и пр.) [2]. Структурная формула включает символы химических элементов (в скелетных формулах – символы углерода и водорода опускаются) и специальных знаков, показывающих «связанность» атомов между собой.

Химическая номенклатура – система названий химических элементов и их соединений, реакций, методов, аппаратов и пр., которые используют в химии и химической промышленности. В номенклатуре химических соединений выделяют бессистемные тривиальные (например, кофеин – от источника выделения) и систематические названия. Правила современной химической номенклатуры формулируются ИЮПАК.

Основой названия соединений в заместительной номенклатуре ИЮПАК является родоначальная структура (название образуется из корней греческого языка, например, С₅-пент), которая содержит главную функциональную группу. Степень ненасыщенности и главная функциональная группа обозначаются суффиксами, а заместители – префиксами.

Их положение в цепи указывают с помощью локантов, которые соответствуют номерам атомов углерода, при которых они находятся.



1-гидрокси-1-метилпент-4-ен-2-он

Согласно рекомендациям ИЮПАК локанты размещаются единообразно: как перед префиксами, так и суффиксами. Все научные (периодические и реферативные журналы, энциклопедии) практико-ориентированные (в области фармации – фармакопей, инструкции по использованию лекарственных средств и пр.) издания следуют данной рекомендации. Однако при преподавании на русском и белорусском языках сложилась парадоксальная ситуация. Во всех учебниках для средней школы и, в большинстве случаев, для университетов данная рекомендация игнорируется: локанты расположены перед префиксами и ПОСЛЕ суффиксов. При этом в своих научных публикациях авторы этих учебников строго придерживаются правил ИЮПАК [10; 12].

Кафедра биоорганической химии БГМУ в процессе преподавания химических дисциплин последовательно внедряет рекомендации ИЮПАК в учебный процесс. В настоящее время во всех учебных пособиях по органической химии (для студентов, обучающихся по специальности «Фармация») и пособиях по биоорганической химии на английском языке (для студентов медицинских специальностей) все названия органических соединений называются строго в соответствии с рекомендациями ИЮПАК. С одной стороны, при этом реализуется принцип научности: язык учебной дисциплины не отличается от языка науки. С другой – соблюдается и принцип доступности: использование одного подхода к индикации локантов способствует лучшему усвоению учебного материала; при этом реализуется принцип системности. Соответствие практике наименования веществ в фармации и в англоязычных учебных и научных изданиях способствует профессиональной направленности подготовки и преемственности образования, а также академической и профессиональной мобильности в рамках международного сотрудничества.

Другим элементом химического языка является химическая символика; при изучении органической и биоорганической химии особое значение имеют структурные формулы. Структурная формула – это универсальная химическая модель, которая выполняет не только коммуникативную функцию, но и функции систематизации, структурирования и дидактической адаптации научных знаний при построении курсов химических дисциплин. Использование различных видов формул необходимо для представления строения и свойств химических соединений. Одновременно это способствует развитию химико-аналитического и синтетического мышления, способности выделять структурные фрагменты молекулы, которые обеспечивает химическую функциональность и биологическую активность. При изучении органической и биоорганической химии в БГМУ в зависимости от поставленных целей приводятся скелетные или сокращенные структурные формулы; особое внимание уделяется использованию пространственных вариантов формул: перспективных, проекционных (Фишера и Ньюмена), формул, отражающих циклическое строение. Развитие пространственного мышления способствует лучшему пониманию закономерностей протекания процессов *in vivo* участием биогенных и абиогенных (лекарственные средства и токсины) веществ [5; 7–9; 11].

Химический язык является предметом и средством обучения химии и используется на всех его этапах. Он является показателем знаний учащихся, способствует реализации развивающей функции обучения, развитию мышления и формированию творческой деятельности посредством выполнения учащимися анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования и других мыслительных операций. Посредством химического языка передаются и усваиваются химические понятия, осваиваются способы познавательной деятельности, необходимые при обучении. Использование методически обоснованной, соответствующей международной прак-

тике и будущей профессиональной деятельности системы химической номенклатуры и символики способствует повышению эффективности обучения химическим дисциплинам и постдипломной адаптации выпускников медицинских университетов.

Список литературы

1. Lakhvich, T. Visualisation-assisted teaching: can virtual give rise to real knowledge? //T. Lakhvich – PЕC 2012. – Vol. 42(42).– P. 5-7
2. Lakhvich, T. Modelling in science and education: the way to get the better results in real through the use of an idealized understanding //T. Lakhvich. –JBSE. – 2017. – Vol. 16(1). – P. 4-6
3. Глущенко, В.Н. Терминология и номенклатура нефтепромышленной химии / В.Н. Глущенко // Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2014(12). – С. 93–97
4. Лахвич, Ф.Ф. Химический язык. Белорусская педагогическая энциклопедия / Ф.Ф. Лахвич. – в 2 т. Том 2: Н–Я, Адукацыя і выхаванне, 2015. – С. 659
5. Лахвич, Ф.Ф. Органическая химия = Organic Chemistry: лабораторный практикум: в 2 ч. / Ф.Ф. Лахвич, Г.П. Фандо, О.Н. Ринейская. – Минск: БГМУ, 2017. – 117 с.
6. Міляшкевіч, Я.Г. Этапы становлення беларускай хімічнай тэрміналогіі / Я.Г. Міляшкевіч // Хімія: праблемы выкладання. – 1996. – С. 107–127.
7. Ринейская, О.Н. Биоорганическая химия = Bioorganic chemistry: практикум для студентов-стоматологов / О.Н. Ринейская. – 3-е изд., испр. – Минск: БГМУ, 2017. – 80 с
8. Ринейская, О.Н. Биоорганическая химия = Bioorganic chemistry: курс лекций на / О.Н. Ринейская, И.В. Романовский. – 2-е изд., испр. – Минск: БГМУ, 2017. – 80 с.
9. Ринейская, О.Н. Биоорганическая химия = Bioorganic Chemistry: практикум / О.Н. Ринейская, Е.М. Ермоленко. – 4-е изд., испр. – Минск: БГМУ, 2018. – 95 с.
10. Травень, В.Ф. Органическая химия: учебник для вузов: в 2 т. / В.Ф. Травень. – М.: Академкнига, 2004.
11. Фандо, Г.П. Органическая химия: учеб.-метод. пособие: в 2 частях. Ч. 1 / Г.П. Фандо, Ф.Ф. Лахвич, О.Н. Ринейская. – Минск: БГМУ, 2017.
12. Щекотихин, А. Е. Синтез и флуоресцентные свойства производных антра[2, 3-б]фуран-5,10-диона / А.Е. Щекотихин, Е.К. Шевцова, В.Ф. Травень // ЖОрХ. – 2007. – № 43 (11). – С. 1687–1695.

37.013:577.001.891

МАЛЕКУЛЯРНЫ ДОКІНГ У АРГАНІЗАЦЫІ SR-ДАСЛЕДАВАННЯ

*Т.Т. Лахвіч¹, П.Ю. Зушчык¹, А.А. Кульчык¹, А.Т. Лахвіч², Т.М. Куніца²
Мінск, Беларускае дзяржаўнае медыцынскае ўніверсітэт¹,
Мінск, Гімназія № 30²*

Традыцыйны падыходы ў адукацыі грунтуюцца галоўным чынам на авалоданні зместам і факталагічнай базай, пры гэтым грэбуюць фармаваннем здольнасці знаходзіць рашэнні ў праблемнай сітуацыі. Такая сістэма адукацыі ставіць у цэнтры выкладчыка, а студэнты атрымліваюць інфармацыю пра вядомыя факты, маючы часта «адзіна правільны варыянт». Такое прадметна (дысцыплінарна) арыентаванае, інструктыўнае навучанне забяспечвае набыццё базавых ведаў у пачатковай школе, у асноўным у сярэдняй школе, і да гэтага часу адыгрывае важную ролю ва ўніверсітэцкай адукацыі. Некаторыя педагогі настойваюць на тым, што такі тып адукацыі падтрымлівае традыцыі і рыхтуе навучэнцаў для далейшага навучання на наступным узроўні. Яны маюць рацыю, калі казаць пра поспехі ў школе ці паступленні ва ўніверсітэты. Але гэта не можа замяніць неабходнасці фармавання кампетэнцый, якія дапамогуць асобе «навучыцца вучыцца» на працягу ўсяго жыцця.

Наадварот, праблемна-арыентаванае, самастойнае, творчае і міждысцыплінарнае навучанне, філасофскім падмуркам якога сталі працы філосафаў-канструкцыяністаў, у большай ступені характэрна для ўніверсітэцкай адукацыі; і толькі асобныя элементы такіх падыходаў знайшлі адлюстраванне ў практыцы сярэдняй школы. Праблемнае навучанне скіравана найперш на выкарыстанне і вывучэнне зместу для развіцця інфармацыйных і творчых навыкаў.

Традыцыйнае навучанне змяшчае элементы праблемнага навучання, напрыклад падчас лекцый і семінараў. Але найлепшыя вынікі можна атрымаць падчас групавой ці

індывідуальнай працы студэнтаў у лабараторыі падчас выканання даследаў і навуковай работы. Сістэмнае выкарыстанне метадалогіі навуковых даследаванняў у навучальным працэсе спрыяе развіццю навыкаў прадуктыўнага і творчага мыслення. Навучальна-даследчы прынцып (НДП) падрыхтоўкі кадраў прадугледжвае такую арганізацыю навучальнага працэсу, пры якой на кожным узроўні навучання набываюцца веды, уменні і навыкі праз засваенне прынцыпаў правядзення навуковых даследаванняў і непасрэднае ўключэнне ў навукова-даследчую дзейнасць [10]. Пры гэтым адэкватная арганізацыя навучальнага працэсу дазваляе выкарыстоўваць элементы НДП не толькі ў вышэйшай, але сярэдняй школе.

Арганізацыі НДП прысвечаны шэраг фундаментальных прац [6, 7, 9]. Таксама заслугоўваюць увагі даследаванні па выкарыстанні метадалогіі даследаванняў пры навучанні ў канкрэтных галінах ведаў, у прыватнасці студэнтаў медыка-біялагічных і прыродазнаўчых спецыяльнасцей [1, 2, 5, 8].

Студэнты ўніверсітэтаў пры выкананні дыпломных і магістарскіх работ, праводзяць «рэальныя» навуковыя даследаванні. Але чым ніжэйшы ўзровень адукацыі, тым меншы даследніцкі кампанент у навучальным працэсе. І толькі бесперапынная адукацыя з блізкімі мэтамі, працэдурамі і тэхналогіямі на кожным узроўні навучання і кар'еры стварае ідэальны асяродак для фарміравання індывідуальнай адаптыўнай кампетэнцыі. Такім чынам, ўкараненне падыходаў, якія выкарыстоўваюцца на больш высокіх узроўнях адукацыі (напрыклад, тэхналогіі ўніверсітэта для сярэдняй школы або навукова-даследчай метадалогіі ў навучанні студэнтаў універсітэта), у практыцы больш нізкага ўзроўню садзейнічае псіхалагічнай, сацыяльна-культурнай і прафесійнай адаптацыі студэнтаў на наступных этапах навучання і жыцця. У гэтым кантэксце асабліваю ролю адыгрывае такое даследаванне, галоўнай мэтай якога ёсць навучанне, і ў якім адпаведныя веды і навыкі набываюцца з дапамогай засваення прынцыпаў навуковага даследавання. Вядома, шмат у чым яно адрозніваецца ад «сапраўднага» навуковага даследавання, але выкарыстоўвае яго асноўныя этапы і метадалогію. У англамоўнай літаратуры ўкаранілася назва StudentResearch (SR); традыцыйна дадзены тэрмін адносіцца не толькі да ўніверсітэтаў, але і да сярэдняй школы.

SR-даследаванне часта памылкова абмяжоўваюць даследам падчас лабараторных заняткаў. Але, па-першае, не кожны лабараторны эксперымент з'яўляецца даследаваннем. Па-другое, SR-даследаванне мае адпавядаць працэдуры рэальнага навуковага даследавання і ўключае ў сябе пастаноўку мэты даследавання, працу з літаратурай, дызайн і правядзенне эксперыменту, атрыманне дадзеных, іх аналіз і інтэрпрэтацыю, абагульненне і, нарэшце, прадстаўленне вынікаў (публікацыі, канферэнцыі і інш.). Большасць універсітэтаў прадастаўляюць абсталяванне і рэсурсы для рэальнага навуковага даследавання, што з'яўляецца праблематычным для сярэдняй школы. Але нават ва ўніверсітэтах студэнты абмежаваныя ў часе, будучы ўцягнутым у розныя формы іншай вучэбнай дзейнасці ў адпаведнасці з навучальным планам. Гэта робіць ідэю «рэальнага навуковага даследавання» прымарнай для большасці студэнтаў невыпускнога курсу. Каб вырашыць гэтую праблему, выкладчык павінен арганізаваць для студэнтаў даследаванне такім чынам, каб прыняць да ўвагі ўсе працэдурныя, псіхалагічныя і дыдактычныя аспекты адукацыйнага працэсу [10]:

- выкарыстоўваць толькі *асобныя элементы тэхналогіі даследавання*: чым вышэйшы ўзровень адукацыі, тым больш SR-даследаванне набліжаецца да рэальнага;
- эксперымент неабавязкова мае быць абсалютна інавацыйнымі, ключавой з'яўляецца *суб'ектыўная навізна* даследаванняў для студэнтаў;
- правядзенне даследавання пераследуе найперш *адукацыйныя і выхаваўчыя*, а не ўтылітарныя мэты;
- *мадэляванне*, а не бяздумны перанос «рэальнай» праблемнай сітуацыі навуковага даследавання з выключэннем з яго дарагіх і нямэтавых для адукацыйнага працэсу элементаў, дарагога абсталявання і матэрыялаў;
- улік *псіха-фізіялагічных асаблівасцей навучэнцаў* канкрэтнай узроставай групы.

Навучальны працэс у медыцынскіх універсітэтах традыцыйна арыентаваны на практыку і ўключае ў сябе толькі асобныя элементы тэхналогіі навуковых даследаванняў. Пры рабоце са студэнтамі 1–3 курсаў фармацэўтычнага факультэта БДМУ мы паспрабавалі ўвесці больш элементаў SR-даследаванняў, яшчэ да таго, як яны пачынаюць

выконваць свае першыя «рэальныя» навуковыя даследаванні ў межах курсавых і дыпломных праектаў. Мы прапанавалі студэнтам шэраг праблем па пошуку і першаснай ацэнцы біялагічнай актыўнасці арганічных рэчываў (як патэнцыйных лекавых сродкаў). Ключавым элементам навукова-даследчага праекта з'яўляецца малекулярны докінг [3]. Выкананне праекта ўключае літаратурны агляд і аналіз лекавых сродкаў (часопісы, базы дадзеных лекавых сродкаў); выбар магчымых субстратаў (Proteindatabases); распрацоўку мадэлі *in silico* (на аснове дадзеных пра біялагічную актыўнасць *in vivo* шэрагу сінтазаваных рэчываў); малекулярны дызайн новых рэчываў-кандыдатаў (на аснове заканамернасцей структура-актыўнасць і тэхнолага-эканамічнай ацэнкі даступнасці сінтэзу), іх актыўнасці ў дачыненні да субстратаў выбранай мадэлі. Атрыманыя вынікі карэлявалі з дадзенымі папярэдніх навуковых даследаванняў і былі прадстаўлены на студэнцкіх канферэнцыях і ў навуковых выданнях. Было паказана, што SR-даследаванне матывуе студэнтаў да вывучэння прафесійна арыентаваных тэм, фарміруе прафесійныя кампетэнцыі ў галіне фармацэўтычнай хіміі і малекулярнай біялогіі, а таксама спрыяе выбару тэм дыпломных і магістарскіх работ. І вядома, нашыя мадэлі атрымаліся прыгожымі і карыснымі, што цалкам адпавядае канцэпцыі Beautyity [4].

SR-даследаванні былі праведзены таксама ў сярэдняй школе. Былі сфарміраваны групы ў складзе выкладчыка і студэнтаў універсітэта, настаўнікаў і навучэнцаў школы. У такой групе кожны з удзельнікаў выконвае розныя ролі. Так, напрыклад настаўнік, з аднаго боку, набывае (роля студэнта) новыя веды, а з іншага - прафесійна накіроўвае намаганні школьнікаў, выкарыстоўваючы свае навыкі ў дыдактыцы і сацыяльным кіраванні. Студэнт, апроч сваёй звычайнай дзейнасці, кіруе і навучае не толькі школьніка, але ў значнай ступені і настаўніка школы. Школьнікі адчуваюць сябе членамі агульнай каманды, яны выконваюць агульны даследніцкі праект. У такіх групах мы назіраем рэальны абмен кампетэнцыямі, прафесійным і жыццёвым досведам.

Правядзенне SR-даследаванняў у аб'яднаных групах з удзелам выкладчыкаў і навучэнцаў спрыяе сацыяльнай інтэграцыі, фарміраванню новых прафесійных і адаптацыйных кампетэнцый ва ўсіх удзельнікаў праекта. Школьнікі набываюць навыкі і веды ўніверсітэцкага ўзроўню, што дапамагае сацыяльнай адаптацыі ў далейшым навучанні. Студэнты ўніверсітэта развіваюць свае навыкі і веды, кантралюючы школьнікаў і іх настаўнікаў. Гэта спрыяе адаптацыі да будучай прафесійнай дзейнасці, якая вымагае кампетэнцый, што дазваляюць эфектыўна працаваць у камандзе. Выкладчыкі ўдасканальваюць свае прафесійныя і сацыяльныя кампетэнцыі пры рабоце не толькі са сваімі профільнымі навучэнцамі, але і навучэнцамі іншых узроставак груп, а таксама калегамі.

Адно з найбольш кароткіх і ёмістых азначэнняў навуковага даследавання сведчыць аб ім як аб «*systematic inquiry that is made public and exposed to collective criticism*» (Stenhouse, у [7], с. 120). Правядзенне SR-даследаванняў у навучальным працэсе ўніверсітэтаў і школы поўнаасцю адпавядае гэтаму азначэнню: скіраванае на дасягненне мэт навучання, яно спрыяе публічнаму характару дзейнасці навучэнцаў і фарміруе навыкі сістэматычнай працы і крытычнага мыслення.

Спіс літаратуры

1. Amgad, M. Medical student research: an integrated mixed-methods systematic review and meta-analysis / M.Amgad, S.J.Liptrott, E.Shash // PLoS one. – 2015. - V. 10(6), e0127470.
2. Ballamingie, P. Publishing graduate student research in geography: the fundamentals / P.Ballamingie, S.Tudin // Journal of Geography in Higher Education. – 2013. – V. 37(2). – P. 304-314.
3. Kitchen, D.B. Docking and scoring in virtual screening for drug discovery: Methods and applications / D.B.Kitchen, H.Decornez, J.R. Furr // Nature Reviews Drug Discovery. – 2004. – V. 3(11). – P. 935-949.
4. Lakhvich, T. Beautyity of chemistry visualization: whether useful can be aesthetic / T. Lakhvich // Problems of Education in the 21st Century. – 2010. – V. 19. – P. 46-50.
5. Lakhvich, T. Student Research: Acquiring Knowledge about the Nature and Process of Science / T. Lakhvich // JBSE. 2017. – V. 16(6). – P. 832-835.
6. Peters, M.J. The management of a student research project / M.J. Peters, K. Howard, M.J.A. Sharp. – Gower Publishing, Ltd., 2012.

7. Rudduck, J. Research as a Basis for Teaching: Readings from the work of Lawrence Stenhouse / J. Rudduck, D. Hopkins. – London: Heinemann, 1985.
8. Slack, M.K. A systematic review of extramural presentations and publications from pharmacy student research programs / M.K. Slack, J. Martin, L. Worede, S. Islam // American Journal of pharmaceutical education. – 2016. – V. 80(6). – P. 100.
9. Strayhorn, T.L. Theoretical frameworks in college student research / T.L. Strayhorn. – UPA: 2013.
10. Братенникова, А.Н. Обучающе-исследовательский принцип как средство реализации преемственности при формировании адаптивных компетенций специалиста. / А.Н. Братенникова, Е.И. Василевская, Ф.Ф. Лахвич // Адаптация к профессиональной деятельности как психолого-педагогическая проблема: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Барановичи: БГВПК, 2001. – С. 29–33.

УДК 543:615.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В КУРСЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ У СТУДЕНТОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Т.Н. Литвинова, Т.Г. Юдина

*Краснодар, Кубанский государственный медицинский университет
Минздрава России*

Потребность в новых подходах к организации российского фармацевтического рынка вызвана изменившимися экономическими условиями, к которым можно отнести:

- отсутствие жесткого государственного регулирования в сфере фармации;
- быстрое пополнение и обновление ассортимента лекарственных средств и изделий медицинского назначения;
- расширение и развитие отечественного производства лекарственных препаратов, в связи с необходимостью импортозамещения.

Для поиска и реализации этих подходов требуются высококвалифицированные специалисты, подготовка которых отражена в национальном проекте «Образование», национальной доктрине образования Российской Федерации до 2025 года, «Стратегии развития фармацевтической отрасли РФ» и других нормативно-правовых документах сферы образования [1; 3]. Выпускник высшей фармацевтической школы должен быть способен в условиях развития современных наукоемких технологий к непрерывному профессиональному росту и профессиональной мобильности, обладать комплексом компетенций.

Химический компонент высшего фармацевтического образования является его важнейшей составляющей, а также инструментом формирования как общекультурных и общепрофессиональных, так и профессиональных компетенций. Ведущую роль в этом процессе играет курс аналитической химии (АХ), так как выполняет функцию универсального междисциплинарного языка для описания и изучения химических объектов и процессов. Современный специалист-провизор должен владеть химическими, физико-химическими методами анализа и навыками по их использованию. Подготовка студентов к учебной деятельности на старших курсах и позднее профессиональной предполагает приобретение ими химико-аналитических знаний, умений, навыков, которые затем трансформируются в комплекс химических компетенций, что формирует основу будущего профессионализма, создает условия для развития профессионально важных качеств личности будущего провизора, интереса к выбранной специальности.

При организации целостного процесса преемственного обучения студентов фармацевтического факультета курсу аналитической химии, нацеленного на развитие и формирование химических компетенций, мы исходим из понимания его как сложной, организованной и динамической системы, которая в единстве осуществляет предметное химическое образование, а также воспитание и развитие студентов средствами данного предмета. Осознание целостности, системности и полифункциональности данного процесса наиболее успешно достигается построением его теоретической модели [2]. Разработанная нами модель процесса

профессиональной подготовки студентов фармацевтического факультета на основе формирования химических компетенций при изучении АХ включает важные компоненты и аспекты педагогического процесса, связывая их воедино.

При моделировании процесса формирования химических компетенций в курсе аналитической химии будущих провизоров мы учитывали влияние внешних факторов, создание положительной образовательной среды. Нами выделены следующие компоненты теоретико-методической модели:

- *Целевой компонент*, который включает в себя цель подготовки будущих провизоров к профессиональной деятельности в ходе предметного обучения аналитической химии.

- *Содержательный компонент*, учитывающий современные тенденции развития фармации, химических и физико-химических методов анализа, который позволяет раскрывать содержание главных узлов учебной дисциплины, их структуру, а также внутри- и межпредметные связи с химическими и профессиональными дисциплинами.

При отборе содержания курса аналитической химии, адаптированного к целям фармацевтического образования, его структурировании, основным методологическим подходом нами выбран интегративно-модульный подход (ИМП), эффективность которого, начиная с 60-х годов, доказана в работах Дж. Рассела, П.А. Юцявичене, вслед за ними С.В. Дробышевским, Т.Н. Литвиновой, М.С. Пак и др.

ИМП позволяет рационально и экономно интегрировать и концентрировать содержание курса АХ и осуществляется в генерализованной подаче учебного материала большими блоками (модулей содержания) с выделением в каждой методологической составляющей, систематизации методов и способов исследования химических объектов, выборочное изучение характерных примеров. Учебный материал в рамках модуля рассматривается не только как неделимый, направленный на достижение цели, но и как структурно-организованный блок, сцементированный внутри- и межпредметной интеграцией. Актуальные идеи химико-аналитической науки и фармацевтическая направленность пронизывают содержание всех блоков курса.

- *Процессуально-деятельностный компонент*, осуществляется во взаимодействии студента и преподавателя, их сотрудничестве и сотворчестве, в работе учащихся с учебной литературой, справочным материалом, с компьютерными программами. Для осуществления их деятельности важнейшим условием служат средства обучения: материально-технические, дидактические, информационно-коммуникационные. Цели, содержание модулей и заложенные в них характер и уровень деятельности конкретизируются и определяются видами деятельности преподавателя и студентов, с последующим усилением ее рефлексии.

- *Результативно-оценочный компонент*, отражает критерии сформированности химических компетенций, определенные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, нормативными документами, включающие химический аспект подготовки специалиста-провизора. Этот компонент связан с разными формами контроля и оценивания знаний, умений, мотивов и познавательных потребностей в процессе реализации целей и содержания на каждом из этапов обучения. Он предполагает наличие диагностики сформированности химических компетенций в процессе усвоения курса АХ, основанной на систематической обратной связи, а также разработанной системы комплексного оценивания, содержащей формы, методы, интегративные показатели в рамках каждого модуля АХ и по всему курсу, включая текущий контроль, разработку и защиту курсовых работ, а также промежуточную аттестацию.

При моделировании нами были учтены особенности будущей профессиональной деятельности студентов, требования к содержанию и процессу обучения, а также критерии сформированности химических компетенций, которые характеризуют эффективность реализации разработанной модели.

Реализация теоретико-методической модели выявила наиболее существенные аспекты, последовательность решения отдельных задач и взаимозависимость отдельных элементов педагогического процесса, а, главное, позитивные результаты формирования химических компетенций.

Список литературы

1. Национальный проект «Образование»: Нормативные правовые документы. – М.: ТЦ Сфера, 2006. – 80 с.
2. Литвинова, Т.Н. Теоретическая модель формирования готовности студентов фармацевтического факультета к профессиональной деятельности при изучении аналитической химии / Т.Н. Литвинова, Т.Г. Юдина // Фундаментальные исследования, № 8 (часть 6), 2013. – С. 1464–1470.
3. Распоряжение правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р, утверждающее концепцию федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/documents/4952>.

УДК 378.661+54

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИИ СТУДЕНТАМИ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ВО

Т.Н. Литвинова

Краснодар, Кубанский государственный медицинский университет

Подготовка специалиста медицинского профиля осуществляется в России в ходе реализации федеральных государственных стандартов высшего образования по направлениям подготовки «Лечебное дело», «Педиатрия», «Стоматология» и др., а следовательно, является компетентностно ориентированной. Компетентностный подход выдвигает на первое место не информированность студента, а его готовность применять знания, умения для решения разнохарактерных профессиональных проблем, возникающих при освоении современной техники и технологии, во взаимоотношениях людей, при оценке своей готовности к обучению в данном вузе, выполнению своих профессиональных обязанностей и др.

Компетентностный подход в системе высшего образования с учетом необходимой адаптации к традициям и потребностям России, с опорой на международный опыт, активно развивается в исследованиях В. И. Байденко, В. А. Болотова, Э. Ф. Зеер, И. А. Зимней, Н. В. Кузьминой, А. К. Марковой, Дж. Равен, Ю. Г. Татур, А. В. Хуторского, R. W. While, Y. Halasz и др.

В последнее десятилетие в медицинской практике происходят существенные изменения, которые затрагивают и характер, и содержание деятельности врача, выходящей за пределы традиционных профессиональных задач сохранения жизни больного и его трудоспособности. Более актуальной проблемой является обеспечение качества жизни пациентов и, как следствие, качество оказания медицинской помощи.

Результатом компетентностно ориентированного образования является готовность выпускника к продуктивному самостоятельному и ответственному действию в профессиональной медицинской деятельности и повседневной жизни. Путь к достижению такого результата начинается с первого курса, в частности, с изучения курса химии, особенностями которого в медицинском вузе являются приложение фундаментальных химических законов, закономерностей к пониманию функционирования живого организма как сложной биохимической системы, активное участие в формировании общеучебных умений, развитии мышления.

Нами разработана методическая система обучения студентов интегративному курсу химии, являющаяся гибким проектом, созданным на основе концепции и теоретической модели компетентностно ориентированного и интегративно-модульного обучения [1].

Методическая система построена на основе комплекса программно-целевого, структурно-функционального, компетентностного, личностно-деятельностного, интегративно-модульного и технолого-методического подходов. Ее особенностями являются:

- опора на ФГОС ВО по всем медицинским направлениям с обозначенными в этих нормативных документах целями подготовки специалистов данного профиля;
- участие в формировании общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на основе предметных химических компетенций;

- усиление методологической направленности в процессе изучения химии от конкретных методов и исследовательских процедур познания веществ, реакций, от простейших методических приемов рационализации учебной работы до их комплексного применения с усилением их исследовательской компоненты в познавательном процессе;
- повышение профессиональной и практической направленности за счет постепенного обогащения связи теоретической и практической части химии с фундаментальными и клиническими медицинскими дисциплинами;
- развитие личности студентов средствами предмета химия (интеллектуальное, экологическое, мотивационно-ценностное и др.), повышение химической культуры.

Основные содержательно-процессуальные характеристики изучения химии студентами медицинского вуза представлены в таблице:

Модульное содержание дисциплины «Химия»						
Модуль 1 «Основы общей химии»			Модуль 2 «Основы биоорганической химии»			
Методы и средства обучения						
Средства обучения			Методы и приемы обучения			
информационные: учебники, пособия, справочники, поисковая система Интернет	материально-технические (химические реактивы, посуда, оборудование, компьютеры)	дидактические, системы познавательных задач, ООД и др.	репродуктивные и алгоритмические	проблемные и эвристические	исследовательские (экспериментальная, оценочная деятельность и др.)	интерактивные (дискуссии, мини-конференции, кейс-метод и др.)

Важным условием реализации методической системы является образовательная среда, сформированная в медицинском университете, основанная на гуманистических принципах, стимуляции студенческой самоорганизации, поощрения педагогического коллектива. К социальным факторам относится наличие стабильного социального заказа на подготовку и дальнейшее использование врачей разных профессий в медицинских учреждениях Краснодарского края, владеющих общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, а также информационными технологиями, широко применяемыми в современном образовании и медицинской практике.

Большое значение имеет тесная взаимосвязь Кубанского государственного медицинского университета, его кафедр, в том числе кафедры фундаментальной и клинической биохимии с другими образовательными и медицинскими учреждениями Краснодарского края, Краснодарского края, России, Германии, Чехии, Греции и других стран.

Технологическими условиями реализации методической системы служат:

- акцент в учебном процессе не на передаче готовых знаний, а на формировании у студентов готовности и способности добывать и перерабатывать информацию;
- учебно-методическое сопровождение данной дисциплины, ее модулей, включающее вариативные методические указания, учебные задания и алгоритмы их выполнения, систему расчетных и экспериментальных задач с медико-биологической направленностью, список рекомендованной литературы, Интернет-ресурсов и др.;
- учет индивидуальных возможностей студентов первого курса в процессе их учебно-познавательной деятельности;
- формирование мотивации и познавательного интереса студентов к изучению химии, разъяснение ее значимости для будущей профессиональной деятельности;
- отбор средств и методов обучения, адекватных целям и содержанию изучаемых модулей в период адаптации к вузовскому обучению.

Образовательные химические маршруты студентов расширены за счет разработанного нами вариативного курса «Физико-химические основы современных методов исследования в медицине», включающего три модуля содержания: «Основы количественного анализа», «Биогенные элементы, исследование свойств их соединений», «Физико-химические методы анализа, применяемые в медицине» [2]. Это позволяет уменьшить

противоречие между значимостью химической подготовки будущих врачей, сложностью усвоения химии студентами I курса нехимического вуза и резким сокращением учебного времени, выделяемого на ее изучение.

Список литературы

1. Литвинова, Т.Н. Методическая система обучения общей химии студентов медицинского вуза: цели, подходы, принципы /Т.Н. Литвинова / Инновационные процессы в химическом образовании: материалы III Всерос. науч.-практ. конф., 12–15 окт. 2009 г. [Текст].– Челябинск: Изд-во Челябинб. гос. пед. ун-та. – 2009. – С.54–57.
2. Литвинова, Т.Н. Формирование химических компетенций студентов медицинского вуза – путь к профессионализму/ Т.Н. Литвинова / Современные педагогические технологии в преподавании предметов естественно-математического цикла» [Текст]: сб. науч. трудов. – Ульяновск: УЛГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. – С. 44–47.

УДК 378.147:547

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСОВ GOOGLE ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Ю.В. Лицман

Сумы, Сумский государственный университет

Биоорганическая химия изучается во втором семестре студентами, обучающимися, в частности, по специальности «Медицина», как первая часть дисциплины «Биологическая и биоорганическая химия». На изучение биоорганической химии выделяется 10 часов лекционных занятий, 30 часов практических занятий и 50 часов самостоятельной работы студентов [1; 2]. Для организации и контроля самостоятельной работы студентов нами используются такие сервисы Google, как класс, формы, презентации, таблицы [3].

Рассмотрим примеры применения названных сервисов в процессе организации самостоятельной работы студентов в процессе обучения биоорганической химии. В качестве основного сервиса рассматриваем Google класс, при помощи которого создана виртуальная учебная аудитория «Биоорганическая химия». В этом классе размещены следующие тематические разделы: «Введение», «Практические занятия», «Лекции», «Видео опытов», «Индивидуальное домашнее задание», «Литература».

В разделе «Введение» дана краткая характеристика дисциплины вместе с планом лекционных, практических занятий и регламентом, также есть описание особенностей работы в Google классе.

В разделе «Практические занятия» выделено 15 подразделов по числу занятий. Для каждого практического занятия предлагаются небольшое мотивационное вступление к теме, план подготовки к практическому занятию, опросник самооценки готовности к занятию и задание для контроля знаний и умений студента. Приведем примеры описанных рубрик для практического занятия №4 по теме: «Гетерофункциональные вещества. Гидроксикислоты». Мотивационное вступление: «При рассмотрении этой темы будут изучены такие кислоты, как: молочная, яблочная, лимонная, салициловая и др. Одни из этих кислот в организме человека принимают участие в цикле Кребса, другие подвергаются взаимным превращениям (молочная в пировиноградную и наоборот), салициловая является исходным веществом для синтеза ацетилсалициловой кислоты. Вы сможете получить ответы на вопросы о причинах таких превращений, которые связаны со строением веществ. Также будет рассмотрен такой вид изомерии, как оптическая, что даст возможность осознать в полной мере выражение о соответствии фермента и субстрата как ключа с замком». План подготовки к практическому занятию содержит рубрики «Что необходимо знать», «Что необходимо уметь» и перечень вопросов, которые предполагается рассмотреть на занятии. Опросник самооценки готовности к занятию, включает, например, такие вопросы: какие понятия (термины) этой темы являются сложными и требуют дополнительного объяснения во время занятия; какие формулы веществ оказались сложными для запоминания; какие уравнения реакций труднее было выучить? Задание для

контроля знаний и умений студента может быть предложено в разной форме, например, в виде заполнения пропущенных слов в тексте, выполнения тестового задания и т.д. Также раздел «Практические занятия» может содержать презентации занятий.

В разделе «Лекции» приведены тексты лекций и презентации, которые размещаются после проведения аудиторных лекций. Раздел «Видео опытов» содержит видео химических экспериментов как с использованием интернет-ресурсов, так и снятых во время проведения практических занятий. «Индивидуальное задание» содержит сборник индивидуальных заданий, а «Литература» – список литературы, методические издания преподавателей кафедры общей химии СумГУ в электронном виде.

Нами выработаны определенные правила работы в Google классе. Например, установлен срок размещения как всех учебных, так и контрольных материалов, для выполнения контрольных заданий задается оценка и устанавливается срок сдачи, при отправке заданий в виде прикрепленного файла или в виде заполненной Google формы студенты ставят отметку о его выполнении и т.д. Google класс предоставляет возможности для общения преподавателя со студентами в форме объявлений, комментариев, вопросов и ответов на них. Также есть возможность предложить индивидуальные задания отдельным студентам или группам студентов. Например, при проведении практических занятий студенты выполняют лабораторные опыты, которые сгруппированы в 6 лабораторных работ. Перед проведением каждой лабораторной работы одна из групп студентов получает задание – более детальную инструкцию выполнения эксперимента и вопросы, на которые им нужно найти ответы. Во время занятия студенты этой группы организуют проведение эксперимента и консультируют остальных. Также студенты группы, которая отвечает за проведение эксперимента, оформляют отчет о работе в форме презентации с размещением фото или видео опытов, снятых ими во время практического занятия.

Google класс позволяет организовывать самостоятельную работу студентов во время занятий. Например, для контроля знаний студентам предлагается по ссылке заполнить Google форму – тест по изучаемому материалу. Для изучения нового материала группам студентов предлагается по указанным ссылкам изучить информацию и подготовить ответы на вопросы. На занятии по теме «Гетерофункциональные соединения. Гидроксикислоты» для закрепления понятия оптическая изомерия одна группа студентов изучает информацию о талидомиде и готовит ответы на вопросы: в чем причина талидомидовой трагедии? Какой атом углерода в талидомиде – хиральный? Другая группа студентов изучает информацию о левофлоксацине и офлоксацине и готовит ответы на вопросы: чем левофлоксацин отличается от офлоксацина? Почему офлоксацин можно употреблять как лекарственное вещество? Какой атом углерода в левофлоксацине – хиральный? Затем результаты работы разных групп обсуждаются.

Google формы позволяют преподавателю проводить анкетирование студентов и накануне занятия корректировать план его проведения. Также этот сервис дает возможность создавать тестовые задания разных форм с автоматической проверкой и анализом результатов выполнения. Благодаря этому преподаватель может оперативно оценить уровень подготовки студентов и во время занятия, наглядно представить результаты выполнения заданий. Google таблицы используются как с целью хранения информации об успеваемости студентов, так и для анализа ее результатов, Google презентации – для создания и демонстрации презентаций.

Таким образом, применение сервисов Google для организации самостоятельной работы студентов повышает эффективность усвоения курса биоорганической химии первокурсниками за счет: облегченного доступа к учебным материалам в любое удобное время; осуществления обратной связи «студент – преподаватель» во внеаудиторное время; удобных для студентов форм предоставления информации; эффекта новизны подхода к организации самостоятельной работы студентов; рационального использования аудиторного времени. Дальнейшее исследование будет направлено на совершенствование вариантов использования сервисов Google для организации самостоятельной работы студентов, а также использования их при изучении других химических дисциплин.

Список литературы

1. Ліцман, Ю. В. Узагальнення і систематизація знань з біоорганічної хімії студентів медичних ВНЗ / Ю.В. Ліцман, С.Ю. Лебедев // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія. Випуск 44 / Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2015. – С. 287–291.
2. Програма навчальної дисципліни Біологічна та біоорганічна хімія підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 222 «Медицина» / розробники: Л.В. Гайова, О.В. Стеченко, Л.В. Яніцька, Н.В. Оберніхіна, К.: 2016. – 30 с.
3. Сведения о Google Классе [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=ru>.

УДК 004.5:378. /47

ТЕХНОЛОГИЯ QR-КОДОВ КАК СРЕДСТВО СОЗДАНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

А.В. Лукомский

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Компьютеризацию образовательного процесса традиционно связывают с компьютерными классами в учебных заведениях. С появлением гаджетов эта область стала значительно обширнее. Гаджетами принято считать небольшие переносные электронные устройства, применяемые в разных сферах человеческой деятельности (смартфоны, планшеты, игровые приставки, очки для дополненной и виртуальной реальности, умные часы, и др.). Они необычайно популярны в молодежной среде. Однако, по мнению большинства преподавателей, именно они считаются чуть ли не основными факторами, снижающими результативность образовательного процесса. Изменить сложившуюся ситуацию можно используя в процессе обучения учебно-методические материалы, предполагающие применение этих самых гаджетов. Такие материалы нами активно разрабатываются. В основу их создания положена технология QR-кодов [1–3].

QR-код (quick response, быстрое реагирование) – разновидность штрих-кода, с помощью которого легко можно закодировать и считать какую-либо информацию (текст, ссылку на сайт, рисунок, видео-клип и т.п.). Основное достоинство QR-кода – это легкое распознавание сканирующим оборудованием, в том числе и фотокамерой мобильного телефона или планшета [2].

Учебно-методические материалы, снабженные QR-кодами, имеют расширенные функции за счет быстрого доступа студента к базе дополнительной информации, относящейся к сопровождению лекций, управляемой самостоятельной работы [4], но наиболее широкие возможности открываются в ходе выполнения лабораторного практикума.

Нами разработан рабочий альбомс элементами дополненной реальности по альгологии, микологии и лихенологии. В нем все учебные материалы концентрируются в едином документе (альбоме), который предлагается студенту в электронном виде или сразу на бумажной основе. Студент распечатывает этот документ и потом работает с ним (выполняя необходимые наблюдения, зарисовки схем, микропрепаратов, заполнение таблиц, формулирование выводов и т.д.).

В табл. 1 представлены типы условных обозначений, применяемых в лабораторных работах по биологическим дисциплинам. Значки рядом с QR-кодом позволяют информировать пользователя о виде закодированного файла (табл. 1).

При генерации QR-кодов на какую-либо информацию с сайтов часто бывает, что URL-адреса занимают несколько строк, и поэтому картинка кода имеет большие размеры. При уменьшении размеров происходит потеря информации и в итоге код не воспринимается сканером. Для таких случаев в некоторых генераторах предусмотрена опция «Укоротить ссылку». При активировании ссылки (просто поставить «галочку») картинка QR-кода становится более компактной.

Таблица 1 – Условные обозначения для сопровождения QR-кодов

Условные обозначения (вместе с QR-кодами)	Описание
	<i>Текст.</i> Вступительная часть, правила безопасности, пояснение к рисунку (схеме), контрольные вопросы, описание оборудования и методики приготовления микропрепаратов и др.
	<i>Графика.</i> Рисунок, к которому нужно дать пояснения (цикл развития, строение или внешний вид изучаемого объекта, пример организации рабочего места, диаграмма и др.)
	<i>Видео.</i> Фрагмент учебного фильма, включая микровидео съемку, видео-инструкция по выполняемой работе и др.
	<i>Аудио.</i> Аудиозапись с пояснениями к работе или изложение теоретических основ к данной теме (возможно использование записи фрагмента лекции или лабораторного занятия).
	<i>Микрофотография.</i> Увеличенное изображение объекта в микроскопе (аналог того, что должен увидеть студент на приготовленном самостоятельно микропрепарате).

В основу инструктивно-методических материалов на основе QR-кодов на первых порах могут быть положены уже привычные для студентов инструкции на печатной основе, подготовленные типографским методом. В этой связи видятся два варианта. Первый (быстрый и простой) – на готовую методичку в нужных местах вклеиваются распечатанные в минимальном формате картинки QR-кодов. Второй метод – при подготовке инструкционных материалов к переизданию изначально в рукопись вносятся изображения необходимых QR-кодов.

Идеальным вариантом, конечно, является полная переработка дидактического материала на основе QR-кодов. В этом случае можно создавать инструктивно-методические материалы в виде альбомов, которые после выполнения и оформления практических заданий остаются у студента. Можно предусмотреть вариант с распечаткой альбомов на принтере самим студентом, все материалы остаются у него как конспект. В данном случае это удобно для студентов-заочников (и для организации дистанционного обучения). Здесь уже разговор идет не только об электронном обучении (e-Learning), но и его разновидности – мобильном обучении (m-Learning). Студент уже не привязан к университетской лаборатории, библиотеке, лекционной аудитории, а работа над учебным материалом практически может продолжаться в любом месте (рис. 1).

Для обеспечения быстрой обратной связи в дополнение к альбому с QR-кодами нами используется приложение Viber, в котором создается группа пользователей, соответ-



Рис. 1. Фрагмент альбома для лабораторных работ с QR-кодами и связанный с заданием объект

ствующая академической группе. В чат могут загружаться дополнительные материалы, в том числе появляющиеся и при практическом выполнении заданий, комментарии и замечания. Данный метод взаимодействия позволяет синхронизировать работу в разных подгруппах студентов, выкладывая в чат лучшие микрофотографии, схемы, зарисовки и другие материалы.

К сожалению, больше всего QR-коды в настоящее время применяются не в образовательном процессе, а в рекламе, маркетинге и торговле. Несомненно, богатое воображение и фантазия преподавателя позволят расширить круг возможностей использования QR-кодов.

Список литературы

1. Воробьева, В.М. Использование QR-кодов во внеурочной деятельности: метод. пособие / В.М. Воробьева. – М.: ГБОУ «ТемоЦентр», 2013. – 98 с.
2. Галузо, И.В. Использование QR-кодов в образовательной деятельности в контексте внедрения технологии m-Learning (мобильное обучение) / И.В. Галузо, А.В. Лукомский // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXIII (70) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 15 февр. 2018 г. : в 2 т. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. – Т. 2. – С. 43–45.
3. Литус, К.Д. QR-коды в образовании школьников / К.Д. Литус, С.В. Напалков // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 5-4. – С. 562–563.
4. Лукомский, А.В. Управление активной самостоятельной работой студентов-естественников заочной формы обучения средствами программной платформы Moodle / А.В. Лукомский // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. ст. / Витеб. гос. ун-т им. П.М. Машерова; редкол.: А.П. Солодов [и др.]. – Витебск, 2013. – С. 217–219.

УДК 371.31

ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У БАКАЛАВРОВ-ХИМИКОВ

Э.Ф. Матвеева

Астрахань, Астраханский государственный университет

Е.И. Тупикин

Москва, Московский технологический институт

Аннотация: в статье рассматриваются проблема и условия формирования химико-технологического мышления у будущих химиков-бакалавров, необходимого для преподавательской деятельности.

Ключевые слова: химико-технологическая грамотность, деятельность преподавателя, требования ФГОС по химии в основной школе.

В настоящее время в системе обучения бакалавров-химиков большое внимание уделяется компетентностному подходу. Необходимость формирования химико-технологического мышления у обучающихся проявилась при диагностировании знаний и умений в ходе изучения курса «Методика преподавания химии». Студентам были предложены тестовые задания по химическим производствам, изучаемым в курсе химии 9-го класса средней школы. Они выявили невысокий уровень знаний студентов по этой проблеме и необходимость формирования химико-технологической грамотности, что и делает исследование актуальным. К началу изучения методики преподавания химии студенты осваивают курсы общей и неорганической химии, аналитической химии, органической химии, физической и коллоидной химии, химической технологии и проходят производственную практику по химической технологии. Обучающиеся 4-го курса владеют общими методами научной работы, имеют представления о химических производствах, тем самым у них завершается развитие профессионального химического мышления. Известно, что изучение основ химической технологии повышает экологическую и экономическую грамотность обучающихся, позволяет адекватно и грамотно оценить затраты на

производство нужных химических соединений, сформировать природосообразное отношение к окружающей среде, экономному расходованию природных ресурсов и т.д. Следует отметить, что в обществе проблеме химико-технологической грамотности в настоящее время уделяется пристальное внимание, которое выражается не только в наличии заданий государственной итоговой аттестации, но и в требованиях ФГОС основной общеобразовательной школы – выполнении учебных проектов исследовательского характера [1].

В ходе исследования была выявлена взаимосвязь понятий «мышление» – «мировоззрение», «химическое мышление» – «химическое мировоззрение» – «профессиональная компетентность». Существуют различные формы мышления: наглядно-действенное, наглядно-образное и словесно-логическое. Как отмечается в Педагогическом словаре [3, с. 155–156], это последовательные ступени интеллектуального развития ребенка. В старшем возрасте, при решении более сложных познавательных задач, «совершается переход от понятийно-конкретного к абстрактно-понятийному мышлению» [3, с. 156]. По мере развития человека формы мышления не отрицаются, а находятся в развитии и в разной образовательной ситуации могут переходить одна в другую, усиливая собственный потенциал. Е.Е. Минченков обращает внимание на то, что понятие «развитие мышления» включает в себя понятия «развитие логического мышления», «развитие диалектического мышления», «развитие житейского мышления» (рассматриваемые понятия относятся друг к другу как род к виду) [2, с. 373], с данными понятиями соотносится предметное, т.е. химическое, мышление. С развитием общества все больший вклад в развитие обучающихся вносится информационным потоком. Тенденция такова, что усиливается теоретическая составляющая химического образования. Это в свою очередь требует от обучающихся проявления более развитых обобщенных умений.

Мы поддерживаем мнение, высказанное Е.Е. Минченковым, что «под развитием мышления учащихся в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам следует понимать формирование и совершенствование умений реализовывать в учебном процессе мыслительные операции (сравнения, систематизации, конкретизации, анализ, синтез, обобщение, доказательство и др.); элементы научного мышления, составляющие основу учебного мышления, а также умений осуществлять перенос знаний и приемов мыслительной деятельности из одной области знаний в другие [2, с. 376]. Продолжая рассуждения о формировании химического мышления, плавно можно перейти к формированию химического мировоззрения обучающихся – бакалавров-химиков, т.е. системы химико-технологических знаний, умений и творческого отношения к процессу обучения. Процесс обучения необходимо осуществлять в соответствии с универсальными компетенциями (УК) и общепредметными навыками (ОПК), например: УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием. ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники [4].

Профессиональная химико-технологическая компетентность формируется к окончанию обучения, очевидно, при условии личностной ориентации каждого обучающегося. Здесь большую роль играет система химических и технологических дисциплин, позволяющая изучить производственный материал по плану:

- Свойства и области применения вещества (сырье, продукт).
- Наличие и запасы природных сырьевых источников, их география.
- Принципы выбора сырья и возможные пути его переработки.
- Физико-химические особенности реакций, лежащих в основе промышленного получения продукта. Оптимальные условия осуществления этих реакций.
- Материалы и конструкция аппаратов.
- Организация производства, его рентабельность.

– Научные принципы управления производственными реакциями того или иного типа. Роль «Зеленой химии» на всех этапах производства.

– Краткая история создания технологии производства [1].

Такая последовательность изучения учебного материала воспроизводит логику научного исследования, принятую в химической технологии, и показывает, что закономерности управления производственными процессами едины для всего многообразия химических производств, открывает возможности для ознакомления с проблемами, возникающими в процессе развития производства.

Список литературы

1. Матвеева, Э.Ф. Первоначальные знания по химическим производствам: учеб. пособие / Э.Ф. Матвеева, Е.И. Тупикин. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Изд. дом «Астраханский университет», 2017. – 180 с.
2. Минченков, Е.Е. Практическая дидактика в преподавании естественнонаучных дисциплин: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. – СПб.: Изд-во «Лань», 2016. – 496 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Педагогический энциклопедический словарь / [гл. ред. Б.М. Бим-Бад; редкол.: М.М. Безруких, В.А. Болотов, Л.С. Глебова и др.]. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2002. – 528 с.
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/ProjFGOSVO3++/Bak3++/040301_B_3plus_21062017.pdf.

УДК 371.31

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Э.Ф. Матвеева

Астрахань, Астраханский государственный университет

Опыт проведения практических занятий по методике преподавания химии (МПХ) со студентами, не ориентированными на изучение данного курса, позволяет выделить проблемные зоны – слабо выраженную мотивацию к учебной деятельности и пренебрежительное отношение к выполнению учебных заданий по курсу. В ходе анкетирования выясняется, что учителем химии они планируют работать только в крайнем случае. Сказанное определило цель исследования: на основе рекомендуемых требований ФГОС ВО 3++ (универсальных и общепрофессиональных компетенций), используя системно-деятельностный и компетентностный подходы, осуществить процесс освоения курса «Методика преподавания химии». К условиям, ограничивающим образовательные возможности процесса обучения, относим не только слабую мотивацию самих обучающихся, но и небольшое количество часов, реально отводимых на изучение дисциплины (7 лекций и 7 практических занятий). Стимулирующими эффектами процесса обучения являются правильный подбор форм и методов управления познавательной деятельности обучающихся, использование интерактивных форм и методов обучения, постоянной обратной связи и мониторинга.

На первом занятии знакомим с темами, примерной структурой занятий, формами отчетности и особенностями мониторинга (поэлементный анализ выполненных заданий, уровень выполнения, результативность) [1; 2; 3]. Рассмотрим возможный сценарий первых практических занятий по курсу «Методика преподавания химии».

Занятие 1. Введение в практикум. Научная организация педагогического труда. Структура школьного курса химии. ФГОС и другие нормативные документы. Важнейшие блоки содержания школьного курса химии. Построение обучения с ориентацией на систему понятий о веществе и химической реакции. Основные дидактические единицы школьного курса химии. Школьные программы и учебники по химии.

Цель: интеграция психолого-педагогических знаний и умений; подготовка студентов к восприятию методического курса.

Содержание занятия:

1. Общее знакомство с кабинетом химии школьного типа, учебниками, программами, рабочими тетрадями, учебно-методической литературой.
2. Знакомство с видами картотек: картотеки журнальных статей (тематических, поурочных, проблемных), дидактических средств к уроку, эксперимента, задач и т.д.
3. Работа по изучению структуры и содержания программ различных авторов (Е. Минченкова, Р. Г. Ивановой, А. С. Корощенко, Н. Е. Кузнецовой, Л. М. Кузнецовой, О. С. Габриеляна и др.).
4. Анкетирование «Отбор ключевых слов».

Задание для самоподготовки: 1. Повторите материал лекций: «Система содержания и построения школьного курса химии. Важнейшие блоки содержания школьного курса химии». 2. Оформите карточки-решешники расчетных задач для курса химии VIII класса. 3. Изучите памятку «Алгоритм подготовки конспекта урока по химии». 4. Подготовьте научно-методический анализ конкретной темы школьного курса и предложите граф-систему понятий к данной теме.

Занятие 2. Целеполагание и отбор содержания отдельного урока

Цель: мотивация на самоанализ собственных знаний и действий; формирование умений по формулированию целей урока, разработке этапа актуализации и мотивации знаний и действий учащихся, организации деятельности по созданию знания на уроке.

Содержание занятия:

1. Тренинг-цели урока. Обсуждение целей к конкретному уроку.
2. Научно-методический анализ темы.
3. Построение граф-системы понятий по конкретной теме 8 класса.
4. Решение задач по курсу химии 8 класса.

Задание для самоподготовки: 1. Разработайте цели к уроку изучения нового материала. 2. Изучите роль, виды и особенности химического эксперимента в 8 классе. 3. Оформите картотеку химического эксперимента для курса химии VIII класса.

Выделим возможные основные этапы практического занятия:

I. Организационный – актуализация и мотивация обучающихся на восприятие нового материала (готовность к занятию, формулирование ключевой познавательной задачи и темы, определение предполагаемого результата). В начале занятия можно провести анкетирование с целью выяснения, например, отношения обучающихся к какой-либо проблеме химического образования, или тестирование по ранее изученному материалу, или по школьному курсу химии.

II. Формирующий – обучающий с элементами диагностики, что позволяет соотнести ранее приобретенные школьные знания и умения вузовскими и выйти на методический уровень. Условиями данного этапа являются создание благоприятного психологического климата и ориентация на успешность в освоении нового материала.

III. Результативно-оценочный – проведенный на данном занятии или в начале следующего занятия (после проверки диагностических работ). Подведение итогов занятия – это наиболее важный этап.

Исходя из назначения курса «Методика преподавания химии», постепенно идет обучение методике и поэлементному анализу выполняемых работ. В первую очередь в организационно-мотивационный этап надо вводить материал школьного курса химии, позволяющий провести первичную мотивацию на профессию учителя. Как правило, студенты охотно выходят к доске, записывают схему решения расчетных задач, делают записи уравнений химических реакций. Удивительно то, что объяснить ход решения или использования обобщенных расчетных формул не могут, а также не используют названия веществ, прочитывают формулы, не поясняя свойств веществ. Очевидно, здесь срабатывает эффект зубрежки или нежелания пользоваться химическим языком. На протяжении всех этапов занятия должна реализовываться мотивация на самоанализ собственных знаний, действий и представлений о школьном курсе химии. Построение методического курса должно идти в соответствии с универсальными компетенциями (УК) и общепредметными навыками (ОПК), например: УК-1. Способен осуществлять поиск, критический

анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений. ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе [4].

Современная система обучения невозможна без использования информационно-компьютерных технологий, на это обращено серьезное внимание в монографии Е.Я. Аршанского и А.А. Белохвостова. Авторы отмечают, что «необходимо сформировать у студентов осознанные представления о преимуществах организации обучения химии с использованием потенциала компьютера» [2, с. 40].

Таким образом, в ходе занятий используются образовательные технологии: 1. Деловая игра «Моделирование фрагментов уроков разного типа в ходе сотрудничества в обучении». 2. Работа в микрогруппах. Освоение темы «Методы обучения» в ходе работы в микрогруппах с последующим обобщением и тестированием. Обсуждение практико-ориентированных заданий. 3. Защита творческих заданий. Обучение решению расчетных и экспериментально-расчетных задач по химии. Работа с интернет-ресурсами. 4. Изучение педагогического опыта. Ознакомление с работой сайтов учителей химии, участие в методологическом семинаре, научно-практических конференциях, мастер-классах педагогов города и области.

Список литературы

1. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 352 с. – (Мастерская учителя).
2. Белохвостов, А.А. Теория и практика методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования: монография / А.А. Белохвостов; под ред. Е.Я. Аршанского. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2014. – 128 с.
3. Матвеева, Э.Ф. Методика преподавания химии (инновационный курс): учеб.-метод. пособие / Э.Ф. Матвеева. – М.: КНОРУС; Астрахань: АГУ. ИД «Астраханский университет», 2016. – 208 с.
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия». – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/ProjFGOSVO3++/Bak3++/040301_B_3plus_21062017.pdf

UDC 378.14:54

INTERDISCIPLINARY APPROACH TO FORM CHEMISTRY STUDY

Olena Mitryasova

Mykolaiv, Petro Mohyla Black Sea National University

Interdisciplinary approach is a special type of designing of natural education, namely chemical, content which opens the system of communications, and it also coordinates, unites and systematizes knowledge about the main natural-science theories, basic categories, and principles of the modern natural-science picture.

The modern natural-science picture of the world with its main principles of construction and organization (systematic, global evolutionism, self-organization and historicity) is one of the consequences and the basis of the interdisciplinary of the chemical study content. Defined principles of scientific picture of the world as a whole are correspond to the regularities of Nature existence and development [1; 2].

First, this is the systematic. This principle means the fact that the universe is vast of the systems, which consists of a large number of elements (subsystems) of varying complexity and ordering. A systematic way of combining elements expresses their fundamental unity: thanks to hierarchical inclusion systems of different levels of each element of any system associated with all elements. For example, Human – Biosphere – Earth – Solar System – the Galaxy; Electron – Atom – Molecule – Substance and etc. All parts are closely intertwined.

Secondly, the global evolutionism is the impossibility of the existence of the Universe and all its systems without the development and evolution. Factor in the evolution of the Universe testifies to the fundamental unity of the world, each component of the particle which is a historical consequence of the global evolution of the process.

Thirdly, self-organization, which means the ability of a material to complications and create an increasingly organized structures during evolution. Mechanism of transition material systems in complex condition is similar for all levels.

Fourthly, the historicity principle is fundamental incompleteness of the world modern scientific picture. That there is now established by the previous history and specific cultural features of present time. Development of society, changing its value orientations, awareness of the importance of the study of the unique natural systems where component is the man to change the strategy of scientific research; it is the attitude to the world. The defined fundamental features of modern science picture world define, mainly the general outline, and also the very way of organizing various scientific knowledge in a holistic and consistent.

Introduction of the interdisciplinary approach is sometimes considered as not the only way, panacea concerning of improvement training quality. Some educators understand that introduction the integration approach into educational process of the numerous multidisciplinary courses which represent of various knowledge eclectic association from different areas of science without allocation in them the intrinsic general. Misunderstanding of the integrated nature of subject matters or ignoring of it in practice leads to that researchers try to exempt the training program of the discipline from a «excess» material, for example technological character. Thus, high-quality changes in education are connected, first of all, with integration in necessary forms and scales of theoretical knowledge, its practical use.

Instrument and procedures of pedagogical supervision, the analysis, synthesis of knowledge were used for fulfillment of the purpose. As a result of the research the concept of integration approach of environmental education is developed and a specific of the teaching is defined, efficiency of methodical system of ecologists' preparation is introduced and experimentally checked. Pedagogical experiment with using of mathematical statistics methods for processing experimental data analysis was used for the purpose of experimental evaluation of effectiveness developed by the didactic system of integrated approach to training bachelors-ecologists and introducing it into educational practice. By simulation method structural-functional model of a methodical system of integrated approach to teaching students is developed.

Main tasks of the chemical education in the context of the interdisciplinary approach are:

- to form of the fundamental (global) laws concepts of nature and research methods that allowed them to discover; ideas about the most important milestones on the way to achieving a modern level of natural history; understanding of the most common theories that characterize the present level of natural history;
- to form of knowledge about the unity of living and inanimate nature, about the unity of the developing world, which is provided by the fact that the physical form of the movement goes higher – chemical and biological forms of matter movement;
- to form of the whole scientific world outlook, awareness of the students the principles and regularities of the nature development – from the microcosm to the Universe and Human, as well as the development of ideas that in the transition of systems to a higher level of development at the same time increasing their diversity, the growing number of structural parts, there is differentiation, complicated by relationships and simultaneously increases the integration;
- to form in students skills to use the obtained knowledge of natural science disciplines during the solution of the professional orientation tasks.

The most important aspects of interdisciplinary learning are component, functional and prognosis (fig. 1). Component aspect of integrated training responds to the question «what is integrated?». Functional component of integrated learning manifests itself as functioning of the intra- and interdisciplinary connections and responds to the question «how is integrated?». Prognosis aspect of integrated learning has two areas: genetic and prospective so demonstrates basic and promising concepts and ideas.

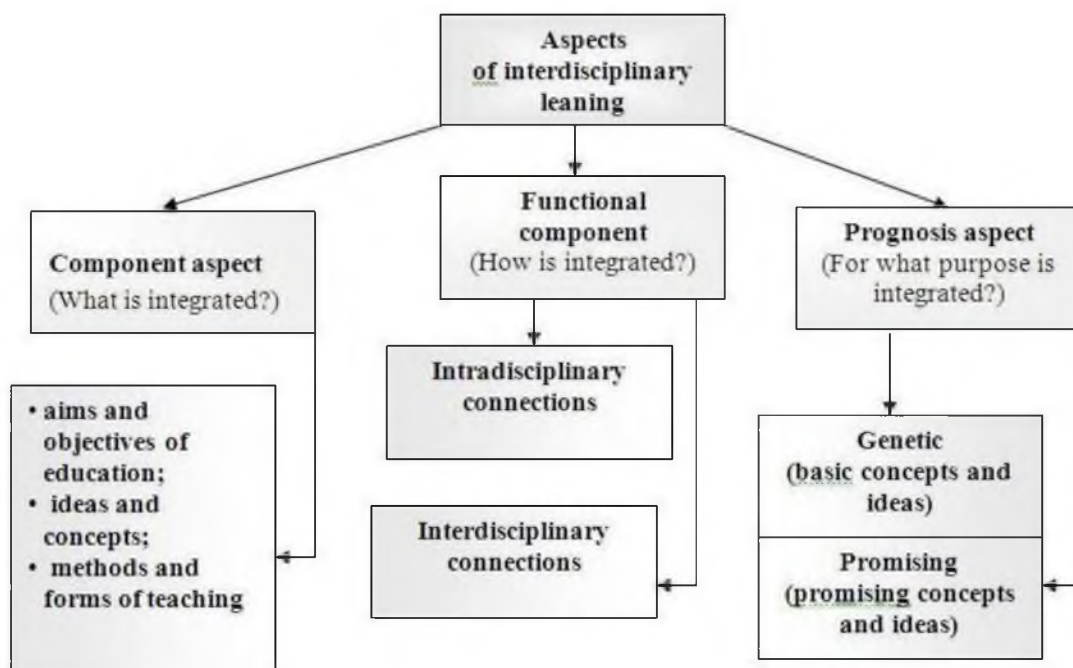


Figure 1 – The most important aspects of interdisciplinary study.

Analysis of the main phases and forms of knowledge integration in pedagogy and results of our research give grounds to determine new definition, that the interdisciplinary approach to the content is a special type of construction of its content, organization and direction of which subordinated to disclosure a system of intra- and interdisciplinary connections, as well as coordination, combination and systematization of knowledge concerning the basic main principles, leading categorical concepts that aimed at forming a complete picture of the world.

References

1. Kofanova, E.V. (2012). *Chemical preparation of future environmental engineers: Theory and practice: a monograph*. Kyiv: NTU«KPI». (in ukr.)
2. Mitryasova, E. (2012). Methodological basis for maintenance of chemistry in the system of students-ecologists training. In *Proceedings 6th International Conference on Chemistry and Chemical Education [Sviridov Readings 2012]*. Minsk: BSU (Belarusian State University), 2012, 87.

УДК 378:372.8:372.48

ВЗАИМОСВЯЗИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «НАЧАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

Н.С. Михайлова

Гродно, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

В последние годы в Беларуси актуальность приобретают вопросы организации исследовательской деятельности младших школьников. Ежегодно в Гродненской области на разных уровнях (школы, района, области) проводятся конкурсы работ исследовательского характера, индивидуальных и групповых проектов учащихся 1–4 классов. Перед учителями поставлена задача организации учебно-исследовательской деятельности школьников, что актуализирует вопросы как методологической, так и предметной подготовки педагогов, в том числе – в области естественнонаучного знания.

Анализ образовательного стандарта высшего образования специальности 1-01 02 01 Начальное образование [3] показывает, что если таким учебным предметам,

как русский и белорусский языки, математика, уделяется достаточно внимания, то естественнонаучные дисциплины даже не включены в государственный компонент учебных планов. Косвенно они представлены специальной учебной дисциплиной «Методика преподавания предмета «Человек и мир» [2] и отражены в содержании краткосрочных летних практик (природоведческой и краеведческой). Кроме того, учреждениям высшего образования рекомендуется с целью подготовки студентов к прохождению данных летних практик предусмотреть изучение учебной дисциплины «Естествознание» за счет вузовского компонента учебных планов. При этом каждому университету дано право самостоятельно определять время изучения, объем и содержание курса.

Школьный предмет «Человек и мир» предполагает формирование у младших школьников элементарных представлений и понятий об объектах и явлениях природы, общественной жизни и исторических событиях, строении и функционировании организма человека в соответствии с образовательными областями «Природа», «Общество», «Человек». Соответственно, учитель начальной школы должен иметь достаточную предметную подготовку по общественным наукам (в том числе – истории Беларуси), по основам современных естественнонаучных наук (в том числе – по биологическим наукам (в том числе – ботанике, зоологии, анатомии и др.), географии, физике, химии и др.).

Традиционно содержание учебной программы «Естествознание» для студентов специальности 1-01 02 01 Начальное образование ориентировано на повторение базовых географических знаний и освоение основ краеведения. Данный подход можно признать обоснованным, поскольку содержание программы тесно связывается, во-первых, с будущими практиками, во-вторых, с содержанием преподаваемого после получения высшего образования предмета «Человек и мир», в-третьих, с возможной внеклассной и воспитательной работой со школьниками по изучению родного края.

Вместе с тем, по нашему мнению, этого недостаточно для организации разнообразной и эффективной учебно-исследовательской деятельности младших школьников. Кроме того, в условиях развития информационных коммуникаций при определенной позиции активных родителей, заинтересованных в воспитании и обучении детей, знания некоторых детей значительно шире базовых образовательных областей, определяемых школьной программой для их возраста. Такие дети зачастую имеют опыт выращивания простейших кристаллов, мыловарения, сборки электрической цепи, интересуются основами минералогии, астрономии, космологии, робототехники и др. Для того, чтобы сохранить внимание и интерес эрудированных детей, важна серьезная естественнонаучная подготовка учителя, его готовность отвечать на каверзные вопросы, умение и желание развивать интерес ребенка в области естествознания. Серьезная работа учителя начальной школы может выступить залогом успешной и результативной работы с учеником учителей химии, физики, биологии и др. в средней и старшей школе. Учебно-исследовательская деятельность младшего школьника в области естествознания – это своеобразная тренировочная площадка для приобретения практического опыта организации и проведения опытов, эксперимента, пропедевтическая помощь в освоении основ наук, а успехи ребенка выступают мотивирующим фактором и стартовой ступенькой для дальнейшей серьезной исследовательской работы школьника.

Но очень многое зависит от учителя. К сожалению, наши трехлетние исследования показывают недостаточную исходную естественнонаучную базу знаний и негативный опыт освоения ряда естественнонаучных дисциплин (например, физики, химии и др.) большинства студентов специальности «Начальное образование». Несомненно, в каждой учебной группе есть несколько студентов с хорошей естественнонаучной подготовкой, выделяющих химию, физику в качестве любимых школьных предметов, однако их единицы. Преподавателю вуза за небольшое количество аудиторных часов, предусмотренных учебным планом для изучения естествознания, необходимо, с одной стороны, «переломить ситуацию» – способствовать изменению отношения к естествознанию, вызвать интерес студентов к естественнонаучным знаниям как к жизненно и профессионально необходимым; с другой стороны, познакомить с эволюцией научных картин мира, с ос-

новными концепциями современного естествознания, с проблемами взаимодействия науки и общества.

На наш взгляд, задачи решаемы, если:

а) расширить содержание учебной программы «Естествознание»: к традиционным разделам «Землеведение» и «Краеведение» дополнить раздел «Основы современного естествознания», при разработке содержания которого мы опирались на действовавшую ранее типовую программу одноименного курса [4];

б) преподаватель придерживается двух линий: развитие критического мышления студента и опора на взаимосвязи естественнонаучных дисциплин со специальными, на связь с будущей профессиональной деятельностью (работа с младшими школьниками). Данные взаимосвязи выявляются в содержании (на основе сопоставительного анализа содержания учебных дисциплин), в формах, методах, средствах обучения и др. Примеры практических воплощений данных взаимосвязей отражены в наших предыдущих публикациях (Брест, 2016, 2017; Минск, 2017 и др.).

Взаимосвязи преподавания естественнонаучных и специальных дисциплин студентов специальности «Начальное образование» создают основу для эффективной естественнонаучной подготовки будущих учителей начальной школы.

Список литературы

1. Естествознание: учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1-01 02 01 Начальное образование / ГрГУ им. Я.Купалы; Рег. № УД-2017_Педфак_д/о-83 от 29.06.2017. – Гродно: ГрГУ, 2017. – 27 с.
2. Методика преподавания предмета «Человек и мир»: типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальности 1-01 02 01 Начальное образование / УМО по пед. образованию; ТД-А.565/тип.от 17.03.2015. – Минск, 2014. – 18 с.
3. ОСВО 1-01 02 01–2013 Образовательный стандарт высшего образования: специальность 1-01 02 01 Начальное образование / Министерство образования Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 27 с.
4. Основы современного естествознания: типовая учебная программа / ГУО «Респ.ин-т высш.шк.»; ТД-ОН.003/тип.от 24.09.2008. – Минск: РИВШ, 2008. – 18 с.

УДК 543

ИННОВАЦИИ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Е.Н. Мицкевич

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка

В настоящее время стратегической целью развития системы образования является предоставление возможности получения качественного образования в соответствии с потребностями инновационной экономики, требованиями современного информационного общества, образовательными запросами граждан, развитием потенциала молодежи и ее вовлечением в общественно полезную деятельность. В связи широкой информатизацией образования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) систематически внедряются в методики преподавания специальных дисциплин. Трудно представить себе сегодня учебный процесс в вузе без мультимедийных презентаций, проведения текущего контроля знаний с использованием компьютерных программ, электронных библиотек, электронных учебников, виртуальных лабораторных практикумов и т.д.

Стремительная информатизация всех сторон общественной жизни приводит к необходимости создания развивающей информационно-коммуникационной среды и ее гармоничного сочетания с реализуемыми традиционными методами, формами и средствами образовательного процесса, что вызывает необходимость готовить будущих педагогов к использованию возможностей информатики и ИКТ как прикладного средства при изучении учебных дисциплин.

Определенный интерес представляет с этой точки зрения возможность использовать современные технологии в химическом лабораторном практикуме. Здесь есть воз-

можно решать две задачи одновременно: изучение собственно учебной дисциплины и приобретение умений и навыков работы с лабораторией Фурье (датчики, регистратор данных NOVA LINK и программное обеспечение MultiLab 4.0.). MultiLab – это комплексная программа, предназначенная для сбора, демонстрации и анализа экспериментальных данных, а также для просмотра экспериментов во время их проведения или в видеозаписи. Показания датчиков можно фиксировать в виде таблицы, предусмотрена возможность графической обработки результатов измерений с выводом на монитор в режиме реального времени. Есть возможность осуществлять математическую обработку результатов эксперимента.

Данное оборудование можно использовать в средних учебных заведениях при изучении физики, химии и биологии для проведения демонстрационных экспериментов, на факультативных занятиях, при выполнении научно-исследовательских работ школьников. Следовательно, при подготовке будущих педагогов следует уделить внимание приобретению навыков работы с лабораторией Фурье, и с целью достижения лучшего результата систематическое обучение студентов умению работать с данным оборудованием можно начинать уже с первого курса.

Так, выполнении отдельных лабораторных работ практикума по общей и неорганической химии. К примеру, в работе «Определение теплоты растворения соли» в ходе обсуждения методики проведения эксперимента сначала проводится демонстрационный опыт: температура в калориметре в ходе растворения кристаллической соли или щелочи с высокой точностью измеряется при помощи датчика температуры. Все показания датчика (как в виде таблиц, так и в виде графиков) при необходимости можно проецировать на интерактивную доску. По окончании эксперимента полученные данные можно сохранить, распечатать, обработать с помощью функции «Мастер анализа». Далее студенты, уже имея четкое представление о том, что требуется делать, какие результаты следует ожидать, каким образом их обрабатывать, могут выполнить работу самостоятельно. С учетом того, что к одному регистратору данных можно одновременно подключить до четырех датчиков, а время, собственно, на проведение эксперимента существенно сокращается, есть возможность уделить время для ознакомления с программным обеспечением. При изучении таких тем, как «Электролитическая диссоциация», «Гидролиз солей» используется датчик pH. Например, при изучении влияния смещения равновесия диссоциации слабого электролита при введении в его раствор соли, содержащий одноименный ион, мы обычно предварительно вычисляем, каким образом должен измениться pH раствора, а затем проводим соответствующий эксперимент, который с высокой точностью подтверждает теоретический расчет.

Продолжается освоение лаборатории Фурье в курсе аналитической химии, а именно, в количественном химическом анализе при изучении титриметрических методов. Это удобно, когда требуется получение наглядного представления о ходе проведения эксперимента (например, титрование соляной кислоты гидроксидом натрия) в режиме реального времени; необходимо моделирование химического эксперимента; быстрое изменение параметров проведения эксперимента (температуры, времени и т.д.). Специфика проведения химического эксперимента состоит в том, что большинство химических процессов, в том числе фиксация конечной точки титрования, может быть визуальным с помощью индикаторов по изменению окраски раствора. Однако часто приходится сталкиваться с тем, что студенты «пропускают» момент ее фиксации, тем самым перетитровывают раствор. Применение регистратора данных NOVA LINK позволяет провести данное титрование без индикатора и, несомненно, с минимальной погрешностью. Такое оборудование позволяет нам проводить практические работы по методам титрования и обрабатывать большое число кривых титрования в течение малого промежутка времени.

Использование лаборатории Фурье возможно и при изучении отдельных тем и по другим химическим дисциплинам, а также при выполнении курсовых работ, что, безусловно, поможет в будущем молодым педагогам соответствовать современным требованиям.

Таким образом, разумное сочетание традиционных методов химического эксперимента с современными не только обеспечивает полноценное усвоение учебного материала, но и усиливает ориентацию студентов на практическое, прикладное применение полученных знаний и умений.

ПРОГРАММА МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ НА ИНТЕГРАТИВНОЙ ОСНОВЕ

В.Н. Нарушевич

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Методики предметного обучения многие годы развивались по пути дифференциации. В результате этого они стали отражать специфику базовых наук, одновременно базируясь на положениях и принципах дидактики, психологических закономерностях возрастного и индивидуального развития учащихся. В процессе дифференцированного развития обогащался теоретический аппарат предметных методик. В нем четко обозначились предмет, принципы и закономерности предметного обучения, проблемы и методы исследований, что позволило им стать самостоятельными педагогическими науками. Однако все это привело к очень слабому взаимодействию предметных методик и образованию разрыва между теорией и практикой предметного обучения.

Педагогическая наука и практика, в том числе и предметные методики, накопили определенный опыт в области интеграции образования. В последние два десятилетия в дидактике разработаны теоретические основы межпредметных связей в обучении, которые стали активно использоваться для межпредметной интеграции знаний в качестве ее средства и механизма. Особые условия и возможности для применения интегративного подхода в предметно-методической подготовке учителя биологии и химии обеспечивает то, что выпускники большинства вузов получают квалификацию преподавателя биологии и химии. Однако вузовские курсы методики обучения химии и биологии, как правило, слабо взаимосвязаны между собой, что способствует дублированию учебного материала, препятствует формированию у студентов единой системы методических понятий, не раскрывает возможности переноса и взаимного использования продуктивных методов и технологий предметного обучения. В связи с этим нами разработана единая система методической подготовки учителя (преподавателя) биологии и химии на интегративной основе. Содержание предложенной нами системы методической подготовки будущего учителя биологии и химии на интегративной основе базируется на содержании вузовских курсов: «Методика преподавания биологии» и «Методика преподавания химии».

На основе проведенного анализа нами была разработана программа методической подготовки будущего учителя биологии и химии на интегративной основе. Содержание представленной нами интегрированной программы методической подготовки студентов разбито на три основных блока: «Общие вопросы методики преподавания биологии и химии», «Методика преподавания биологии», «Методика преподавания химии».

Первый блок «Общие вопросы методики преподавания биологии и химии» является интегрированным. Интеграцию предметно-методического содержания этого блока мы осуществляем через: а) общие проблемы предметных методик; б) общие компоненты процесса обучения; в) общие закономерности процесса обучения; г) общие понятия методики; д) общие виды учебной и научной деятельности. Междисциплинарные связи легко устанавливаются на уровне общности научных понятий, связанных общим смыслом дисциплин и методами преподавания, исключают противоречия в трактовке одних и тех же законов, понятий, явлений, способствуют целостности получаемых студентами научных и технических знаний.

В содержании блока «Общие вопросы методики преподавания биологии и химии» мы выделяем следующие разделы: Введение. Цели и задачи обучения биологии и химии. Структура содержания учебных предметов «Биология» и «Химия». Воспитание и развитие учащихся в процессе обучения биологии и химии. Методы и технологии обучения биологии и химии. Средства и материальная база обучения биологии и химии. Система организационных форм обучения биологии и химии. Проверка результатов обучения учащихся по биологии и химии.

Два последующих блока построены аналогично друг друга, но при этом каждый из них отражает специфику и индивидуальность учебного предмета (биологии и химии).

Более подробно рассмотрим содержание блока «*Методика обучения биологии*». В этом блоке для изучения мы выделяем 4 основных раздела:

Цели и содержание обучения биологии. Цели и задачи обучения биологии в учреждениях общего среднего образования. Учебный предмет «Биология» как система научных понятий, фактов, закономерностей, законов, теорий, а также способов деятельности, эмоционально-ценностных отношений к миру и окружающей действительности. Взаимосвязь и взаимозависимость этих компонентов в содержании биологического образования. Научно-теоретическая основа содержания биологического образования. Основные содержательные линии учебного предмета «Биология»: живой организм; многообразие и эволюция живой природы; биологические знания в жизни человека. Ведущие биологические идеи содержания курса. Содержание учебного предмета «Биология» по действующей программе. Анализ учебной программы и учебников, основные разделы содержания, их структура и внутриспредметные связи.

Частные вопросы методики обучения биологии. Пропедевтическая роль, структура и содержание раздела «Введение в биологию. 6 класс» [1]. Методические особенности изучения разделов курса биологии: «Живые организмы в среде своего обитания. 7–8 классы» [2; 3], «Человек и его здоровье. 9 класс» [4], «Общие биологические закономерности. 10–11 классы» [5; 6].

История развития методики обучения биологии. Основные этапы в развитии методики преподавания биологии. Школьное естествознание и методика его преподавания в XIX веке. Значение методических работ: А.Я. Герда, Д.Н. Кайгородова, В.В. Половцова, И.И. Полянского. Развитие методических идей в начале XX века (П.И. Боровицкий, Б.В. Всесвятский, С.А. Павлович, Б.Е. Райков и др.). Становление и развитие частных методик. Работы Е.П. Бруновта, Н.М. Верзилина, И.Д. Зверева, В.М. Корсунской, В.Н. Максимовой, И.Н. Понамаревой, Н.А. Рыкова, К.П. Ягодковского и др., их роль в развитии методики биологии. Новые теоретические труды и пособия по частным методикам и отдельным актуальным проблемам методики преподавания биологии. Современные проблемы методики преподавания биологии в свете основных направлений развития общего среднего образования (профилизация, информатизация и практико-ориентированная направленность). Ученые-биологи и методисты Республики Беларусь: В.В. Гричик, М.П. Долбик, Л.В. Камлюк, В.С. Конюшко, В.Я. Кузьменко, А.А. Лешко, Н.Д. Лисов, В.Н. Тихомиров, Е.С. Шалапенко и др.

Организация обучения биологии. Биологический эксперимент как специфический метод обучения биологии. Биологические задачи, их роль в обучении биологии. Организация кабинета биологии и требования, предъявляемые к кабинету. Уголок живой природы, его значение в обучении биологии. Школьный учебно-опытный участок. Организация работы учащихся в живом уголке и на учебно-опытном участке. Организация и методика проведения экскурсий по биологии (в природу, музей). Биологический кружок. Биологические олимпиады и подготовка учеников к ним. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся по биологии. Показатели качества и уровни усвоения биологических знаний. Основные группы предметно-специфичных умений учащихся по биологии. Критерии оценивания знаний и умений учащихся при обучении биологии. Показатели оценки итогов учебной деятельности учащихся при осуществлении контроля обучения биологии с использованием десятибалльной шкалы.

Структура и содержание блока «*Методика обучения химии*» аналогичны [7].

Таким образом, созданные нами система и программа методической подготовки будущего учителя биологии и химии устраняют разобщенность и дублирование содержания вузовских курсов «Методики преподавания биологии» и «Методики преподавания химии», способствуют повышению профессиональной готовности выпускника к будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Нарушевич, В.Н. Методика преподавания биологии: частные вопросы. Методические особенности изучения раздела «Введение в биологию» (VI класс) / В.Н. Нарушевич // Біялогія і хімія. – 2016. – № 12 (48). – С. 22–29.
2. Нарушевич, В.Н. Методика преподавания биологии: частные вопросы. Методические особенности изучения раздела «Живые организмы в среде своего обитания» (VII–VIII классы) / В.Н. Нарушевич // Біялогія і хімія. – 2017. – №2 (50). – С. 32–42.
3. Нарушевич, В.Н. Методика преподавания биологии: частные вопросы. Методические особенности изучения курса «Животные» (VIII класс) / В.Н. Нарушевич // Біялогія і хімія. – 2017. – №6 (54). – С. 40–50.
4. Нарушевич, В.Н. Методика преподавания биологии: частные вопросы. Методические особенности изучения раздела «Человек и его здоровье» (IX класс) / В.Н. Нарушевич // Біялогія і хімія. – 2017. – №5 (53). – С. 7–12.
5. Нарушевич, В.Н. Методика преподавания биологии: частные вопросы. Методические особенности изучения раздела «Общие биологические закономерности» (X – XI классы). Первая часть / В.Н. Нарушевич // Біялогія і хімія. – 2017. – №8 (56). – С. 21–23.
6. Нарушевич, В.Н. Методика преподавания биологии: частные вопросы. Методические особенности изучения раздела «Общие биологические закономерности» (X – XI классы). Вторая часть / В.Н. Нарушевич // Біялогія і хімія. – 2017. – №10 (58). – С. 27–34.
7. Нарушевич, В.Н. К вопросу о подготовке будущего учителя / В.Н. Нарушевич, Е.Я. Аршанский // Химия в школе. – 2016. – № 1. – С. 15–20.

УДК 378.663.09

ВЗАИМОСВЯЗЬ ХИМИИ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

А.А. Нехаичик

Минск, Белорусский государственный аграрный технический университет

Взаимосвязь химии с другими дисциплинами при обучении студентов в Белорусском государственном аграрном техническом университете очень широкая и тесная. Исследование интеграции химических знаний уже показывалось для различных специальностей [1; 2]. В основном это была бидисциплинарная интеграция дисциплины «Химия» и различных специальных дисциплин, эффективность которой подтверждена педагогическим экспериментом. Не стала исключением взаимосвязь дисциплин «Химия», «Физико-химические и токсические свойства веществ» и «Охрана труда». Однако в отличие от предыдущих экспериментов данный должен будет показать мультидисциплинарное взаимодействие. Выбор такой взаимосвязи был сделан из-за усиленного интереса абитуриентов к специальности «Управление охраной труда в сельском хозяйстве». При изучении учебных программ указанных дисциплин выяснилось, что имеется развитие химических знаний, получаемых студентами данной специальности при изучении дисциплины «Охрана труда» [3; 4; 5].

Одним из разделов, интегрирующих в рамках всех трех дисциплин, является «Производственная санитария и гигиена труда на объектах АПК», он изучается в дисциплине «Охрана труда». Взаимосвязь раздела основывается на изучении физических и токсических свойств веществ, грубодисперсных и коллоидных систем, получения и физико-химических свойств углеводов.

Уточнение и развитие знаний по физическим и токсическим свойствам прослеживается на угарном газе, свинце, тетраэтилсвинце, окислах азота и серы, кислотах, щелочах и саже. При этом внимание уделяется признакам действия токсических и отравляющих веществ на организм человека, а также симптомам при воздействии на организм. Например, отмечается, что для свинца характерно развитие хронических отравлений. Отравление формируется медленно и проявляется поражениями периферической и центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, органов кроветворения, нарушением витаминного обмена и т.д.

Грубодисперсные и коллоидные системы представлены в виде пыли и эмульсии. При этом повторяются понятия «дисперсная фаза» и «дисперсионная среда» в применении к этим системам, приводятся процессы, приводящие к возникновению пыли, дается дополни-

тельная классификация пыли по происхождению и по действию на человеческий организм, а также показываются симптомы и осложнения, вызываемые пылью. Эмульсии рассматриваются на примере смазочных масел и смазочно-охлаждающих жидкостей. При изучении таких эмульсий отдельно поднимается вопрос по их приготовлению и стабилизации, указываются их составные части, а также действие на организм при непосредственном длительном контакте. Например, смазочно-охлаждающие жидкости представляют собой смесь минерального масла, нефтяных и олеиновых кислот с водой. Такие эмульсии могут оказывать раздражающее действие на слизистые оболочки верхних дыхательных путей.

Взаимосвязь, продиктованная получением и физико-химическими свойствами углеводородов, показывается на примере бензина, ароматических углеводородов. При этом основная доля изучаемого материала отводится на развитие знаний по токсическим и отравляющим свойствам, а также по воздействию на организм. Отмечается, что пары бензина обладают наркотическим действием и вызывают изменения состава крови. При хронических отравлениях ароматическими углеводородами наблюдаются поражения кроветворных органов, крови, изменения в сосудистой системе [6].

Таким образом, установленная взаимосвязь дает возможность оценить развитие химических знаний при изучении дисциплины «Охрана труда», которое будет рассматриваться в рамках педагогического эксперимента со студентами, изучающими данную дисциплину.

Список литературы

1. Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сб. ст. / БГАТУ; под ред. В.Я. Груданова. – Минск, БГАТУ, 2017. – 484 с.
2. Современные проблемы естествознания в науке и образовательном процессе: материалы Респ. науч.-практ. конф., Минск, 24 нояб. 2017 г. / Беларус. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол.: И.А. Жукова [и др.]. – Минск, БГПУ, 2017. – 352 с.
3. Химия. Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для группы специальностей 74 06 Агроинженерия и специальностей 1-36 12 01, 1-53 01 01 и 1-54 01 01.
4. Физико-химические и токсические свойства веществ. Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальностей 1-74 06 02 и 1-74 06 07.
5. Охрана труда. Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для группы специальностей 74 06 Агроинженерия и специальностей 1-36 12 01.
6. Производственная санитария: практикум / сост.: Л.И. Ткачева, М.В. Бренч, С.А. Корчик. – Минск: БГАТУ, 2012. – 220 с.

УДК 371.314.6-057.87:54

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ НАД УЧЕБНЫМИ ПРОЕКТАМИ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕМАТИКИ

И.Н. Обуховская

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Уже несколько лет в учебные планы педагогической специальности «Биология и химия» введен курс «Проектная деятельность в информационной образовательной среде XXI века». Данный курс призван помочь будущим учителям реализовать один из возможных путей личностно ориентированного обучения учащихся, он основан на интеграции информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) с образовательной технологией – методом проектов.

Метод проектов – совокупность последовательных учебно-познавательных приемов, которые позволяют учащимся приобретать знания и умения в процессе планирования и самостоятельного выполнения определенных практических заданий с обязательным представлением результатов. Метод проектов предполагает развитие познавательных навыков обучающихся, критического и творческого мышления, умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве [2; 3].

Выделяют 7 основных этапов работы над проектом:

1. Организационно-установочный.
2. Выбор и обсуждение главной идеи, целей и задач будущего проекта.

3. Обсуждение методических аспектов и организация работы учащихся.
4. Структурирование проекта с выделением подзадач для определенных групп учащихся, подбор необходимых материалов.
5. Работа над проектом.
6. Подведение итогов, оформление результатов.
7. Презентация проекта.

Для работы над проектами использовались программные средства: Программа Intel «Обучение для будущего» (<http://www.iteach.ru>) и Ресурс «Проектная деятельность в информационной образовательной среде XXI века» (<http://project.vsu.by>).

На первом этапе обучения студенты ознакомились с целями основного курса, изучили примеры портфолио проектов, критерии их оценивания, визитные карточки проекта и выбрали тему учебного проекта.

Учебный Интернет-проект – это совместная деятельность учащихся по выполнению учебного проекта, организованная на основе использования ИКТ в сети Интернет [1].

Далее студенты с учетом их пожеланий были разбиты на группы. Ими были выбраны следующие темы проектов: «Состав и свойства зубной пасты», «Парфюмер: история трех химиков», «Тайна зеркал».

Для размещения проекта учащиеся скачали соответствующую инструкцию (http://project.vsu.by/index.php/Заглавная_страница) и заполнили портфолио проекта, которое включает:

1. Автор проекта.
2. Тема проекта.
3. Предмет, класс.
4. Краткая аннотация проекта.
5. Планируемые результаты обучения.
6. Вопросы, направляющие проект.
 - 6.1. Основополагающий вопрос.
 - 6.2. Проблемные вопросы.
 - 6.3. Учебные вопросы.
7. План проведения проекта.
8. Визитная карточка проекта.
9. Публикация учителя.
10. Презентация учителя для выявления представлений и интересов учащихся
11. Пример продукта проектной деятельности учащихся.
12. Материалы по формирующему и итоговому оцениванию.
13. Материалы по сопровождению и поддержке проектной деятельности.
14. Полезные ресурсы.
15. Проекты с аналогичной тематикой.
16. Другие документы.

Особый интерес в ходе работы над проектами вызвал химический эксперимент. Например, в проекте «Состав и свойства зубной пасты» целью являлось изучение состава и свойства зубных паст, их сравнительный анализ. Для анализа взяли различные марки зубных паст. Состав зубной пасты исследовали путем изучения информации, указанной на упаковке. Для химического эксперимента студенты приготовили раствор зубной пасты и исследовали на наличие ионов F^- , Cl^- , Ca^{2+} , Sn^{2+} , а также пероксида водорода, глицерина и гидроксида натрия.

Проект «Парфюмер: история трех химиков» знакомит с химией запаха, косметическими и парфюмерными средствами. Проект может сопровождать изучение курса химии 10 класса, предполагая проведение лабораторного опыта получения ароматического вещества, изучение истории возникновения парфюмерных веществ, влияния их на человека, использования их в быту. В ходе выполнения проекта были получены три разных аромата духов с применением различных комбинаций очищенного спирта, оливкового масла, воды дистиллированной, глицерина и эфирных масел.

Содержание проекта «Тайна зеркал» находит свое место при изучении отдельных тем, отражающих общие физические и химические свойства металлов, а также применение важнейших металлов и сплавов. Были получены зеркальные поверхности на основе реакции окисления уксусного альдегида аммиачным раствором оксида серебра(I) (реакция серебряного зеркала). Этот проект может быть реализован во внеклассной работе по химии.

Материалы учебных проектов были использованы студентами во время педагогической практики в учреждениях общего среднего образования г. Витебска и Витебской области. Подготовленные студентами презентации размещены на базе электронного ресурса «Проектная деятельность в информационной образовательной среде XXI века».

Список литературы

1. Белохвостов, А.А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования: учеб.пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский. – М.: Интеллект-Центр, 2016. – 336 с.
2. Зачесова, Е.В. Метод учебных проектов – образовательная технология XXI века / Е.В. Зачесова // Лицейское и гимназическое образование. – 2006. – № 5. – С. 67–74.
3. Современные технологии в процессе преподавания химии: развивающее обучение, проблемное обучение, проектное обучение, кооперация в обучении, компьютерные технологии / авт.-сост. С.В. Дендебер, О.В. Ключникова. – М.: 5 за знания, 2013. – 112 с.

УДК 37.016:54

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЕ, КОНТЕКСТНЫЕ И СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ

В.Э. Огородник

Минск, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка

Одной из ведущих тенденций развития современного образования является усиление практико-ориентированной направленности подготовки специалиста. Не является исключением и вектор проблемы методической подготовки будущего учителя химии, которая часто не соответствует требованиям сегодняшнего дня. Это несоответствие определяется противоречиями:

- между постоянно возрастающими требованиями современной школы к компетентности учителя химии и осуществляемой педвузами классической химико-методической подготовкой;
- широким внедрением в школьную практику инновационных образовательных технологий и недостаточной методической подготовкой будущих учителей к такой работе;
- возможностями организации практико-ориентированной деятельности студентов при изучении вузовского курса методики обучения химии и отсутствием целостных научнообоснованных разработок по ее реализации [2; 3].

Методическая подготовка является завершающим этапом профессиональной подготовки учителя в вузе. В условиях постоянного развития и совершенствования школьного химического образования химико-методическая подготовка будущего учителя должна иметь опережающий и практико-ориентированный характер. Одним из средств решения поставленной проблемы является использование ситуационных задач. Именно они должны в максимальной степени способствовать формированию у будущих учителей химии целого комплекса профессиональных компетенций.

В настоящее время многие исследователи занимаются проблемой разработки и применения практико-ориентированных задач в обучении. Однако сегодня не разработаны единые теоретико-методологические основы для их создания. Осложняет сложившуюся ситуацию тот факт, что в разных источниках одновременно используются термины «компетентностные задачи», «контекстные задачи» и «ситуационные задачи» [1; 4; 5]. Постараемся развести обозначенные понятия применительно к решению проблемы практико-ориентированной методической подготовки будущего учителя химии.

В литературе в широком смысле компетентностные задачи определяют как задачи прикладного или межпредметного характера, в которых для разрешения некой практической ситуации нужно использовать знания того или иного (или нескольких одновременно) предмета. [6]. Очевидно, что компетентностные задачи предполагают усиление деятельностной составляющей в образовательном процессе.

На наш взгляд, *компетентностной* является задача, направленная на формирование у обучающихся компетенций в процессе выполнения соответствующей деятельности. При этом компетентностная задача основана не на воспроизведении знаний, а на их применении. Однако наличие конкретной жизненной или профессиональной ситуации не является обязательным признаком компетентностной задачи.

Контекстная задача содержит в условии определенный контекст, представляющий собой законченный по смыслу текст, мотивирующий обучающегося к ее решению. Именно контекст иллюстрирует личностную или профессиональную значимость решения этой задачи. Контекстная задача также направлена на формирование определенных компетенций, поэтому она по своей сути компетентностна. При этом контекст не обязательно представляет собой описание жизненной или профессиональной ситуации.

Ситуационная задача является и компетентностной, и контекстной. Она содержит описание конкретной жизненной или профессиональной ситуации, на разрешении которой основано решение этой задачи. Именно ситуационная задача в максимальной степени является практико-ориентированной. В частности, ситуационная задача по методике обучения химии – это задача, содержащая описание реальной ситуации, с которой может столкнуться будущий учитель химии в своей профессиональной деятельности.

Приведем примеры компетентностных, контекстных и ситуационных задач, используемых нами в процессе практико-ориентированной подготовки будущего учителя химии (табл. 1).

Таблица – Компетентностные, контекстные и ситуационные задачи в методике обучения химии

<i>Компетентностная задача</i>	<i>Контекстная задача</i>	<i>Ситуационная задача</i>
Сравните водород и кислород по свойствам. Заполните сравнительную таблицу, характеризующую свойства водорода и кислорода	Прием сравнения широко используется в процессе обучения. Составьте таблицу для сравнения свойств водорода и кислорода	При рассмотрении свойств водорода полезно использовать метод сравнения, сопоставляя свойства водорода и кислорода, изученные ранее. Это приводит не только к более отчетливому усвоению свойств водорода, но и к закреплению знаний о кислороде. Опишите методику проведения указанного фрагмента урока
Соберите аппарат Киппа и получите в нем углекислый газ	В школьном курсе химии для получения и собирания газов в больших количествах применяют аппарат Киппа. Опишите принцип его работы и получите углекислый газ	В лабораторных условиях водород удобно получать в аппарате Киппа. Представьте, что с Вами работает молодой и неопытный лаборант, который не знает устройства аппарата Киппа, не умеет заряжать его для получения водорода и разряжать его. Продумайте, как следует проконсультировать лаборанта по этим вопросам, показать соответствующие манипуляции. Составьте краткую инструкцию для лаборанта «Устройство и работа аппарата Киппа»

Составьте уравнения реакций, соответствующих схеме: $\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{+\text{NaOH} (p-p, \text{ изб.})} \text{A}$ $\text{A} \xrightarrow{+\text{HCl} (p-p, \text{ изб.})} \text{Б}$	Для осознанности понимания химических свойств веществ и их взаимопревращений при обучении химии в учреждениях общего среднего образования широко используют качественные задачи, содержащие схемы превращения веществ. Составьте уравнения реакций, соответствующих схеме: $\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{+\text{NaOH} (p-p, \text{ изб.})} \text{A}$ $\text{A} \xrightarrow{+\text{HCl} (p-p, \text{ изб.})} \text{Б}$	Для контроля знаний учащихся учитель составил проверочную работу, содержащую схему превращений: $\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{+\text{NaOH} (p-p, \text{ изб.})} \text{A}$ $\text{A} \xrightarrow{+\text{HCl} (p-p, \text{ изб.})} \text{Б}$ Проверив работу в одном из классов он увидел, что все ученики легко справились с данным заданием. Как можно усложнить данную схему. Приведите два примера.

Таким образом, предлагаемые контекстные, компетентностные и ситуационные задачи полезно использовать в процессе практико-ориентированного обучения не только для формирования компетенций, но и для контроля сформированности.

Список литературы

1. Акулова, О.В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся / О.В. Акулова. – СПб.: КАРО, 2008. – 96 с.
2. Аршанский, Е.Я. Теория и практика организации методической подготовки будущего учителя химии на основе компетентностного подхода / Е.Я. Аршанский // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. науч. ст. VIII Междунар. науч.-метод. конф., Брест, 26–27 нояб. 2015 г. / БрГТУ; БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2015. – С. 5–8.
3. Огородник, В.Э. Методика преподавания химии: практикум / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв, 2014. – 317 с.
4. Денищева, Л.О. Проверка компетентности выпускников средней школы при оценке образовательных достижений по математике / Л.О. Денищева, Ю.А. Глазков, К.А. Краснянская // Математика в школе. – 2008. – № 6. – С. 19–30.
5. Харитоновна, О.В. Развитие учебно-познавательной компетентности старшеклассников на уроках геометрии: Дис. ... канд. пед. наук / О.В. Харитоновна. – СПб., 2006. – 167 с.
6. Павлова, Л.В. Познавательные компетентностные задачи как средство формирования предметно-профессиональной компетентности будущего учителя // Известия государственного педагогического университета им. А.И. Герцена [Текст] / Л.В. Павлова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. – 2009. – № 113. – С. 72–79.

УДК 372.854

АНАЛИЗ ПРОБЕЛОВ В ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЯХ ПО ХИМИИ У СТУДЕНТОВ-ГУМАНИТАРИЕВ КАК МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В ШКОЛЕ

С.И. Орлова^{1,2}, Г.В. Лисичкин²
Москва, ГБОУ Школа № 37¹

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова²

Мы живем в эпоху, когда химические, биологические и информационные технологии глубоко интегрированы в повседневную жизнь. При этом недостаточно только обладать комплексом знаний, нужно уметь логически мыслить, устанавливать причинно-следственные связи, проводить сравнительный анализ и правильно интерпретировать полученную информацию. Определяющую роль в этом становлении человека играют естественные науки с их объективными законами и количественным подходом.

Как известно, после окончания средней школы изучение химии продолжают лишь выпускники, поступившие в естественнонаучные, инженерные (технические) и медицинские ВУЗы. Для основной же части выпускников химическое образование заканчивается в

XI классе. В связи с этим возникает естественный вопрос: каков в действительности уровень химических знаний и компетенций у молодёжи, закончившей среднюю общеобразовательную школу один, два или три года назад, т. е. что представляют собой остаточные знания по химии у недавних выпускников.

Целью нашей работы было выявление структуры и объема остаточных знаний у студентов гуманитарных специальностей для оценки качества преподавания и совершенствования содержания школьного курса химии.

В соответствии с гипотезой и задачами исследования нами была разработана программа педагогического эксперимента. Его целью являлось определение уровня остаточных знаний по школьному курсу химии у студентов гуманитарных специальностей и установление пробелов в знаниях по данному предмету. Исследование проблемы проводилось с 2012 по 2015 г. В нем можно выделить следующие взаимосвязанные этапы: констатирующий, поисковый, формирующий, проводимые на базе Челябинского государственного педагогического университета на следующих факультетах: филологический, исторический, факультет иностранных языков и факультет учителей начальных классов; Ивановского химико-технологического университета (гуманитарный факультет), ГБОУ Школы № 37 и № 654 г. Москвы. Констатирующий эксперимент проводился с 2013 по 2015 г. Он включал в себя установление уровня остаточных знаний по химии у студентов гуманитарных специальностей, а также определение уровня знаний у школьников X и XI классов и выявление пробелов в знаниях по школьному курсу химии.

В качестве инструмента для определения уровня знаний мы выбрали тест. Главное достоинство тестирования – возможность получения за короткий срок большого объема первичной информации о группе испытуемых.

Таблица – Результаты анкетирования студентов факультета учителей начальных классов и исторического факультета Челябинского государственного педагогического университета за 2013, 2014 и 2015 гг. (131 человек)

Вопрос	Доля положительных ответов, %		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Добрая ли у Вас осталась память об учителе химии?	86	82	80,5
Ваше отношение к школьной химии?	70	86	86
Воспроизведение знаний школьной программы:			
Простое и сложное вещество	78	75	75
Физическое и химическое явление	58	55	52
Школьный лабораторный эксперимент	17	48	39
Элементарный расчет	23	41	37
Применение знаний в стандартной ситуации	58	57	51
Применение знаний в незнакомой ситуации	29	27	27
Знаки химических элементов	91	91	87
Формулы химических соединений	85	84	80

Полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что наибольшие пробелы в остаточных знаниях относятся к разделу школьной программы по органической химии. Крайне неудовлетворительно обстоит дело с умением выпускников выполнять элементарные расчеты.

Не будем забывать, что химия – это наука, которая не только создает все новые и новые вещества и материалы, но и активно использует достижения других наук: математики, физики, биологии. Именно поэтому для успешного освоения данной дисциплины необходим широкий кругозор.

Как правило, затруднения в освоении химического материала напрямую связаны с пробелами в знаниях по математике и физике предыдущих лет. Например, строение атома школьниками изучается в курсе физики в 7-м классе, также как и тема «Физические и химические явления». Практически никто из ребят не может ответить на вопросы: «Что такое атом?», «Из каких частиц состоит атом?», «Что такое тело?», «Что такое вещество?».

Особые затруднения на начальном этапе освоения курса химии представляют собой пробелы в области математики, такие как округление относительных атомных масс и составление формул химических соединений. Обучающиеся не владеют приемами округления до целых чисел и не могут применить свои знания в области нахождения наименьшего общего кратного для составления химических формул. Данные темы относятся к разделу математики шестого класса.

Сложность изучаемого материала по химии постепенно возрастает. От обучающегося требуется не только заучивание отдельных компонентов (знаков химических элементов, названий анионов и т.д.), но и понимание данного материала не только на химическом, но и на математическом уровне. Например, решение задач на вычисление массовой доли вещества (проценты) ставит в тупик и выпускников средней школы, и учащихся восьмых классов. В лучшем случае ученики восьмого класса могут решить данную задачу алгебраическим методом – через пропорцию (примерно лишь 10% от всех обучающихся в данной параллели), но таким умением, как выражение неизвестной, не владеет практически никто! Данные умения необходимы для решения задач по математике на время, скорость, расстояние и, конечно, во всём курсе физики. Отсюда возникает следующая проблема в освоении химии – решение задач на количество вещества, практический выход и т.д.

Мы рассмотрели лишь несколько примеров, когда математика и физика играют незаменимую роль в изучении химии. Для достижения наилучшего результата в изучении естественных и точных наук необходимо использовать задания, которые находят практическое применение в жизни обучающегося. Именно тогда можно ждать хороших результатов в освоении таких непростых дисциплин!

УДК 378.147:54-057.875

ТРАДИЦИОННЫЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Е.А. Отвалко

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

В настоящее время во многих высших учебных заведениях Республики Беларусь учатся иностранные граждане. На биологическом факультете Витебского государственного университета имени П.М. Машерова на очной форме обучения сегодня обучается около 100 студентов – граждан Туркменистана. В этом году на заочную форму обучения были зачислены еще 50 туркменских студентов. Все иностранные студенты сразу же поступают на первый курс нашего университета без подготовительного отделения и обучаются по единому с белорусскими студентами учебному плану.

На педагогической специальности «Биология и химия» студенты первого курса изучают учебную дисциплину «Общая и неорганическая химия». На специальностях «Биология (научно-педагогическая деятельность)» и «Биоэкология» изучается учебная дисциплина «Химия», в содержание которой включены основные разделы общей, неорганической, аналитической и органической химии. Аналогичную учебную дисциплину изучают и студенты заочной формы обучения.

Как показывает наш опыт работы с иностранными студентами на учебных занятиях по химии, они испытывают ряд трудностей:

1. *Языковой барьер.* В результате этой проблемы страдает восприятие большого объема теоретического материала, возникают сложности при организации самостоятельной работы с учебными пособиями и электронными материалами, размещенными в системе дистанционного обучения Moodle электронной сети университета.

2. *Слабый уровень базовой подготовки по химии.* Это связано с недостаточными теоретическими знаниями, несформированными экспериментальными навыками и умениями.

3. *Сложности в адаптации.* Серьезные трудности возникают в связи с адаптацией к новой социально-культурной среде, а также к новым для них требованиям, формам и методам обучения.

Один из оптимальных путей повышения качества подготовки иностранных граждан – постоянное совершенствование образовательного процесса и самостоятельной работы обучающихся.

Основными задачами обучения являются:

- развитие речи в объеме, необходимом для изучения химии в университете;
- обучение правильному пониманию сущности основных химических понятий, законов, теорий и фактов;
- формирование необходимых экспериментальных умений и навыков по химии.

Особенность химических наук заключается в том, что химическая символика, терминология и номенклатура для большинства языков мира является универсальной. Химический язык, используемый при формулировках определений и понятий, в целом не всегда доступен иностранным слушателям, плохо понимающим русский язык. Поэтому появилась необходимость создания рабочей тетради на печатной основе, содержащей рисунки, схемы, графики, облегчающие визуализацию учебной информации для иностранных студентов.

Кроме того стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий позволяет решить множество задач, возникающих в процессе преподавания иностранным студентам химических дисциплин. Среди них технология дополненной реальности («augmented reality», сокр. AR) – это технология интерактивной визуализации, которая дополняет изображение реального мира виртуальными элементами. Визуальные и динамические представления материала обуславливают возможность одновременного воздействия на зрительные и слуховые органы чувств обучающихся. В многочисленных исследованиях показано, что образовательные AR-технологии обогащают визуальное и контекстуальное обучение, улучшая содержательность информации настолько, что до 80% из нее удерживается в кратковременной памяти по сравнению с 25% при восприятии на слух (традиционные лекции, семинары) или чтении текста. Это связано с тем, что человеческий мозг предназначен для обработки образов, а не текста[2].

Технология дополненной реальности может «оживить» практически любые учебные материалы – иллюстрации в книгах, схемы, карты, рисунки в альбомах и т.п. С ее помощью можно создавать удивительные образовательные проекты, объясняющие явления, демонстрацию которых по разным причинам нельзя организовать на занятии (из-за отсутствия оборудования, невозможности показать в реальной жизни, опасности для здоровья). У студентов сформируется визуальное представление о том, как протекают химические и биологические процессы. AR-контент, который демонстрируется обучающимся, способствует облегчению процесса усвоения знаний при получении теоретических и абстрактных данных [3].

Таким образом, сочетание в образовательном процессе технологии дополненной реальности и традиционной рабочей тетради, содержащей разнообразные виды наглядных изображений, позволит решить ряд проблем, возникающих при обучении иностранных студентов химическим дисциплинам.

Список литературы

1. Балаева-Тихомирова, О.М. Рабочая тетрадь по органической химии. Гомофункциональные производные углеводов. Часть – 2 / О.М. Балаева-Тихомирова, Е.А. Отвалко. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. – 70 с.
2. Дополненная реальность – новый опыт и возможности в сфере образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ar-conf.ru/ru/news/dopolnennaya-realnost-noviy-opit-i-vozmognosti-v-sfere-obrazovaniya>. – Дата доступа 01.02.2018.
3. Шибаев, П.Б. Augmented reality – краеугольная инновация в образовании XXI века? / П.Б. Шибаев // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. ст. / редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]; под общ. ред. Е.Я. Аршанского, А.А. Белохвостова. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – С. 167–169.

МОТИВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ В РАМКАХ ПРОЕКТА «МАЛАЯ АКАДЕМИЯ»

О.В. Поддубная

Горки, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

Современное образование ориентировано на создание условий для развития успешной личности ученика в образовательном процессе. Одним из основных принципов такого подхода к образованию является ориентация образовательного процесса на развитие мотивации учащихся.

Анализ научной литературы позволяет утверждать, что в последние годы усилилось понимание психологами и педагогами роли положительной мотивации в обеспечении успешного овладения знаниями и умениями. Так, в работах А.А. Реан выявлено, что высокая позитивная мотивация может играть роль компенсирующего фактора в случае недостаточно высоких способностей [4].

В течение последних десятилетий наблюдается постепенное снижение интереса учащихся к предметам естественнонаучного цикла, к которым традиционно относят и химию. Такое явление в условиях научно-технической революции и расширяющегося процесса информатизации общества кажется парадоксальным. Как показывает практика, основным мотивом учебной деятельности выпускника является необходимость углубленного изучения именно тех предметов, которые определяют дальнейшую успешность в выбранной профессии. Работу по формированию мотивации к изучению химии мы начали в связи с предстоящим выбором профессиональной деятельности [1; 2].

В связи с актуализацией совершенствования образовательного процесса в сентябре 2012 г. в рамках взаимодействия школьного и вузовского образования был создан проект «Малая академия» на базе ГУО «СШ № 2 г. Горки» и УО БГСХА.

«Малая академия» – учебно-научный комплекс, призванный обеспечивать непрерывность в развитии и совершенствовании умений творческой, научно-исследовательской деятельности учащихся на основе сотрудничества школы и вуза, интеграции образовательных программ общего и дополнительного образования. Проект является региональной моделью образовательного и профессионального самоопределения учащихся [3].

Основными факторами, вызывающими целесообразность проведения совместной работы по подготовке учащейся молодежи к выбору специальности и профессионального образования, являются:

- рост числа учащихся, которые стремятся получить высшее образование;
- возрастающие требования к уровню специализации, увеличение количества профессий, сложность ориентировки учащихся на рынке труда;
- рациональный учет индивидуальных особенностей учащихся для последующего успешного обучения или труда в избранной сфере деятельности.

Проект направлен на выявление и развитие творческих способностей и интереса к научной деятельности талантливых детей, создание необходимых условий для ее поддержки, пропаганду научных знаний и интеллектуальных состязаний, создание условий для интеллектуального развития и поддержки одаренных детей, в т.ч. содействия им в профессиональной ориентации и продолжении образования [3].

На начальном этапе проекта участвовало 27 десятиклассников и 16 одиннадцатиклассников, где 25% приходилось на учащихся из сельской местности. В этом учебном году в рамках проекта «Малая академия» на углубленном уровне химию изучают 21 учащийся 9-х классов, 19 учащихся 10-х классов и 17 учащихся 11-х классов. Все преподавание химии акцентировано на рассмотрении проблем, связанных с прямым или косвенным влиянием на жизнь человека и окружающую среду. Использовали следующие методические подходы к изложению материала: а) усиление прикладной значимости явлений, б) практическая направленность получаемых знаний, в) экологическая целесооб-

разность реализуемых процессов, г) проведение достаточного количества и доступного по форме и содержанию эксперимента.

Целенаправленное и систематическое применение различных приемов мотивации по изучению химии привело к четкому осознанию необходимости включения старшеклассников в исследовательскую деятельность, что дает им возможность проявить свои способности, способствует активности ученика и его положительной установке на образовательный процесс.

Учебный процесс в рамках проекта «Малая академия» проводится по двум направлениям: консультации по химии для подготовки к районному и областному турам олимпиады и к централизованному тестированию и выполнение лабораторных аналитических работ с элементами научных исследований. Большой интерес у школьников вызвали темы «Комплексные соединения», «Гидролиз солей», «Химическое равновесие», «Кислотно-основное титрование», «Свойства углеводов», «Качественные реакции белков», которые сопровождались самостоятельным выполнением лабораторного эксперимента. Данный подход к учебному процессу делает обучение химии более познавательным и мотивационным, а также позволяют лучше запомнить теоретический материал и приобрести навыки лабораторного анализа.

Анализ результатов работы проекта показал, что учащиеся «Малой академии» являются более активными и результативными участниками олимпиадного движения, конкурсов исследовательских работ, имеют довольно высокие баллы на ЦТ по данным предметам. Эти дети – уже потенциальные абитуриенты факультетов биологического профиля. В будущем диплом УО «БГСХА» даст им возможность занимать престижные должности на животноводческих комплексах и предприятиях по переработке животноводческой продукции, метеостанциях и природоохранных учреждениях, в санитарных и ветеринарных службах. Список можно продлить и далее, ведь сегодня практически нет такой сферы, куда бы ни проникла химия.

Довольны проектом и родители. Нет необходимости искать репетиторов, платить дополнительно деньги для подготовки к ЦТ. Проект дает возможность подготовки для поступления не только в УО «БГСХА», учащиеся «Малой академии» поступают и в другие вузы с профильными предметами «Химия» или «Биология», в частности, – в медицинские учебные учреждения.

В рамках проекта «Малая академия» мы принимаем участие в научно-методических конференциях, проводим дни открытых дверей. В этом году совместно со студентами агробиологических специальностей учащиеся школ приняли участие с научными докладами в конференции V Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках V Международного форума «Химия в содружестве наук».

Таким образом, систематическая специально организованная деятельность проекта «Малая академия» способствует формированию мотивационной сферы учеников, знаний, умений, навыков, применение знаний на практике, и как следствие – формирование химических компетенций.

Список литературы

1. Гринченко, Е.Л. Методические аспекты формирования и развития предметных компетенций у студентов в процессе самообразовательной деятельности по химии в медицинском вузе [Электронный ресурс] / Е.Л. Гринченко // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24235>. – Дата доступа 16.02.2018.
2. Кравцова, Е.Ю. Исследовательская деятельность учащихся как средство повышения учебной мотивации при изучении химии [Электронный ресурс] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6-3. – С. 740-743. Режим доступа: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31585>. – Дата доступа 16.02.2018.
3. Поддубная, О.В. Проект «Малая академия» как форма сотрудничества школы и вуза в организации творческой научно-исследовательской деятельности при изучении химии / О.В. Поддубная, В.В. Лебедев. // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. науч. ст. междунар. науч.-метод. конф.; Брест, 13-14 ноября 2014 г. / БрГТУ; БГУ им. А. С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2014. – С. 117-119.
4. Реан, А.А. Психология и психодиагностика личности. Теория, методы исследования, практикум / А.А. Реан. – СПб.: Прайм-Еврознак, 2006. – 255с.

ДОСТОИНСТВА И ПРОБЛЕМЫ ВИРТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

О.В. Рева, В.В. Богданова

Минск, Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Стремительное развитие виртуальных технологий привело к формированию совершенно новой информационной среды общества, которую современные философы называют инфосферой [1]. То, что виртуальные технологии существенно облегчают и интенсифицируют учебный процесс, а также предоставляют множество возможностей комфортно обустроить жизнь и работу, общеизвестно. Однако эти же технологии помимо своих неоспоримых достоинств существенно снижают концентрацию внимания, творческую активность, делают людей рассеянными, нетерпеливыми и вспыльчивыми. Среди психологических особенностей людей, постоянно работающих с информационными технологиями, отмечены следующие: упорство, настойчивость в достижении целей, независимость, склонность к принятию решений на основании собственных критериев, пренебрежение социальными нормами, склонность к творческой деятельности, предпочтение процесса работы получению результата; а также интровертированность, погруженность в собственные переживания, холодность и неэмоциональность в общении; склонность к конфликтам, эгоцентризм, недостаток ответственности [1]. Ряд исследователей рассматривает компьютерные технологии как вторжение во внутренний мир человека, ведущее к возникновению у некоторых пользователей экзистенциального кризиса, сопровождающегося когнитивными и эмоциональными нарушениями. При этом могут происходить переоценка ценностей, пересмотр взглядов на мироздание и свое место в мире [2].

На современном этапе развития образовательного процесса среди первоочередных стоят задачи резкого повышения качества обучения, мотивации учения, преодоления накопившихся деструктивных явлений [3]. Основная образовательная ценность информационных технологий в том, что они позволяют создать неизмеримо более яркую мультисенсорную интерактивную среду обучения с почти неограниченными потенциальными возможностями.

При изучении химии в техническом вузе компьютерные модели или учебные мультфильмы по трудно воспринимаемым абстрактным темам (например, иллюстрирующие пространственную форму электронных орбиталей и схемы их гибридизации, механизмы образования химической связи) гораздо информативнее словесных или текстовых пояснений и записей математических функций; значительно понятнее для учащихся, существенно сокращают время на разбор материала. Тем не менее растет количество студентов, для которых эта емкая красочная информация быстро проскальзывает по поверхности сознания и моментально выбрасывается из памяти после занятия. Если те же схемы медленно и коряво преподаватель рисует мелом на доске, то они, как ни странно, запоминаются лучше.

Поэтому хотелось бы остановиться подробнее на проблемах использования виртуальных методов и технологий обучения. Множеством преподавателей, в том числе и нами, отмечено существенное ухудшение у студентов всех типов памяти (моментальной, зрительной, слуховой, речевой, моторной) и элементарной логики. В эпоху широкой доступности интернет-источников, когда практически любая информация под рукой, чрезмерная надежда на виртуальные «костыли» совершенно отбивает желание тренировать умение запоминать факты и мыслить самостоятельно, проводить логические параллели; в результате не могут развиваться в должной степени навыки концентрации внимания и мышления.

Вследствие этого все чаще наблюдается поверхностный подход к изучению сложных естественнонаучных дисциплин, в том числе химии, когда учащиеся стремятся минимизировать учебную нагрузку, затраченное время и усилия; а также избежать неудач при контрольных мероприятиях, не заботясь при этом о качестве знаний.

В процессе применения информационных технологий возникает также ряд и объективных проблем. Проблема соотношения объемов информации: информация, представленная электронными источниками, может существенно разниться с теми объемами,

которые студент способен мысленно охватить, осмыслить и усвоить. Проблема индивидуализации процесса обучения: каждый человек усваивает материал в соответствии со своими индивидуальными способностями восприятия, следовательно, в результате такого обучения уже через 1 – 3 занятия учащиеся будут находиться на разных уровнях изучения материала, и этот разрыв, чем дальше, тем больше будет увеличиваться.

Одним из способов противодействия данным негативным тенденциям является классический химический эксперимент: умение проводить опыты ничего не разлив, не разбив, не рассыпав и самостоятельно сделав что-то интересное. В настоящее время активно развивается тенденция по замене реальных лабораторных работ компьютеризированными версиями, что, конечно, более экономично и безопасно, но совершенно ничего не дает студенту с позиции умения обращаться с реальными веществами и знания их свойств.

Как показывают наши наблюдения, самые простые опыты гораздо более значимы для осмысления и запоминания изучаемого материала, а также более равномерного освоения информации всей группой, чем изложение тех же сведений в компьютерных презентациях или выполнение электронной лабораторной работы.

Нами был проведен небольшой педагогический эксперимент, в ходе которого обучающиеся были разбиты на группы по 3 – 4 человека. Каждой из этих групп выдавалось экспериментальное задание, представляющее собой часть общей работы: например, измерение скорости химической реакции при нескольких различных температурах (или различных концентрациях веществ; или различных pH раствора и т.д.). Проведение каждым учащимся последовательно всех видов измерений и расчетов не может быть выполнено в отведенное учебное время; но отдельные задания, выполненные группами, при оформлении отчета о проделанной работе объединяются и обсуждаются комплексно. В результате не только в ограниченное время учащимися выполняется расширенное задание, а изучение темы происходит более полно и комплексно, но и повышается интерес студентов к точному аккуратному выполнению эксперимента и получению правильного результата, развивается умение совместно создавать комплексный конечный результат работы. Следует отметить, что во время выполнения этого задания наблюдалась значительно более организованная и дисциплинированная работа всей группы в целом, заинтересованность каждого в конечном результате. А вот заполнение электронного отчета по этой же работе оказалось более эффективным, чем обычного: программа сразу же демонстрирует обучающемуся ошибочные результаты измерений и расчетов (например, температурный коэффициент реакции, определенный по экспериментальным данным, оказался меньше 2).

Поэтому нам представляется полезным разумное сочетание виртуальных и практических методов обучения химии, которая, как и физика, является «экспериментальной» наукой, и расширение перечня реальных лабораторных работ в рамках изучаемой программы.

Список литературы

1. Васильева, И.Н. Психологические аспекты применения информационных технологий / И.Н. Васильева, Е.М. Осипова, Н.Н. Петрова // Вопросы психологии, 2002. – № 3.
2. Прокудин, Д.Е. Информатизация отечественного образования: итоги и перспективы / Д.Е. Прокудин // Совет ректоров. – 2007. № 5.
3. Горбунова, Л. И., Использование информационных технологий в процессе обучения / Л.И. Горбунова, Е.А. Субботина // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 544–547. Режим доступа: URL <https://moluch.ru/archive/51/6685>. – Дата доступа: 23.01.2018.

УДК 373:54

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СТУДЕНЧЕСКОГО КONTИНГЕНТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*О.Н. Рыжова, Н.Е. Кузьменко, А.А. Агафонов
Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

Качественный, подготовленный и мотивированный к получению фундаментального образования студенческий контингент – необходимое условие получения на выходе из

университета современных, востребованных на рынке труда специалистов. Поэтому одним из приоритетных направлений работы любого университета является, во-первых, поиск и привлечение максимального числа абитуриентов и, во-вторых, проведение отбора из их рядов наиболее достойных занять место на первом курсе [1, 2].

Успех в поиске и привлечении в университет выпускников школ достигается за счет очень разноплановой работы, проводимой как МГУ в целом, так и отдельными факультетами. Слагаемыми успеха здесь выступают масштабные централизованные мероприятия для учащихся и их семей, такие как ежегодные «Фестивали науки», дни открытых дверей, университетская многопредметная олимпиада «Ломоносов», участие в проведении Всероссийских предметных олимпиад, работа лектория МГУ «Университетские субботы» по разным предметам, «Школы юных», различные формы дистанционного обучения. Кроме того, важная составляющая – это работа с учительским корпусом, от массовых мероприятий (Всероссийские съезды учителей-предметников под эгидой МГУ, разнообразные тренинги и курсы повышения квалификации) до точечного, адресного взаимодействия с конкретными учителями и конкретными школами в регионах, которые являются устойчивыми «поставщиками» абитуриентов и студентов. Химический факультет имеет партнерские отношения со школами России не только в столичном регионе, но и в отдаленных частях страны. Планомерная круглогодичная работа, в которую вовлечено очень много сотрудников университета, позволяет гарантированно обеспечивать конкурс на все факультеты, от «модных» и престижных до «обычных», к которым можно отнести естественнонаучные факультеты, в том числе химический.

Химический факультет не самый крупный из факультетов МГУ, но все же каждый год он должен зачислить на первый курс порядка 240 студентов. На рис. 1 представлена динамика конкурса на факультет за более чем четвертьвековой период.

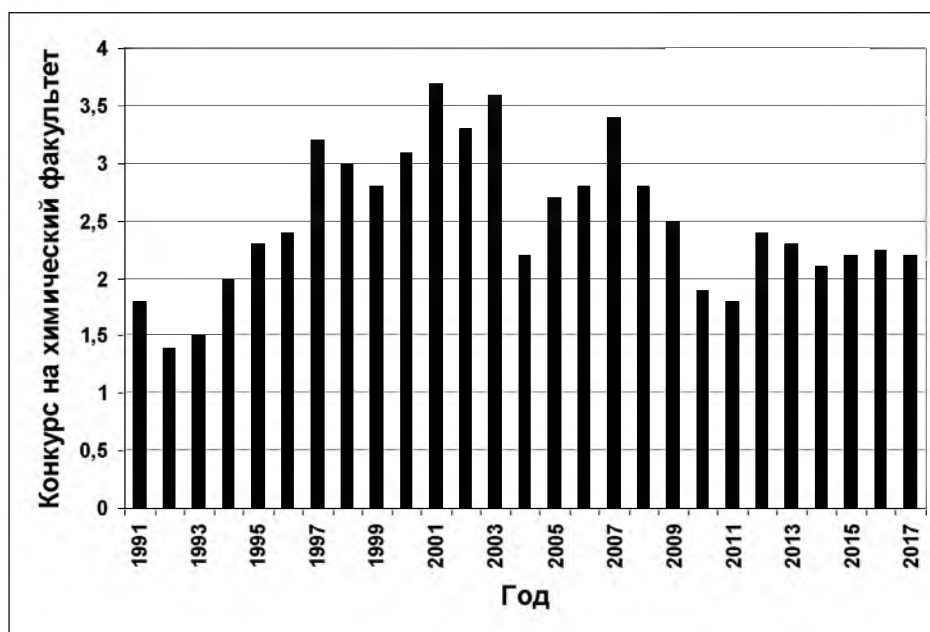


Рис. 1 – Конкурс на химический факультет (число человек на место) за период 1991–2017 гг.

Очевидно, что на конкурс оказывают влияние самые разные факторы, от состояния экономики страны до изменений в правилах приема. Так, «провал» конкурса в начале 90-х годов связан с разрушительными процессами в экономике государства, а локальные падения в 2004, 2010 и 2011 годах коррелируют с резкими изменениями механизма конкурсного отбора. Немаловажную роль играет и популярность данной специальности, которая во многом является отражением ожиданий школьников и их семей, связанных с будущим трудоустройством и возможным заработком. Последние годы конкурс

стабилизировался на уровне двух человек на место и, по-видимому, несмотря на всю проводимую работу, рассчитывать на значительное его повышение не приходится.

Вторым этапом работы по формированию студенческого контингента является конкурсный отбор. МГУ – один из вузов России, имеющих право проводить внутренние вступительные испытания при приеме на обучение по всем программам подготовки, поэтому более десяти лет прием на химический факультет МГУ происходит на основании результатов четырех ЕГЭ (по химии, математике, физике и русскому языку) и письменного экзамена по химии (дополнительного вступительного испытания, ДВИ). Рис. 2 отображает результаты ЕГЭ и ДВИ абитуриентов химического факультета в 2017 г. (минимальная положительная оценка в обоих случаях составляет 36 баллов). Кроме общего конкурса существует возможность поступления без экзаменов (вне конкурса) для победителей и призеров Всероссийской олимпиады школьников по химии, а также для победителей химических олимпиад первого уровня. Призеры олимпиад из федерального перечня также получают ощутимый бонус: им засчитывается 100 баллов вместо балла ЕГЭ по химии. Так, в 2017 г. на химический факультет были зачислены вне конкурса 50 абитуриентов-олимпиадников, а в целом более половины первокурсников прошли через систему предметных олимпиад и воспользовались различными льготами при поступлении.

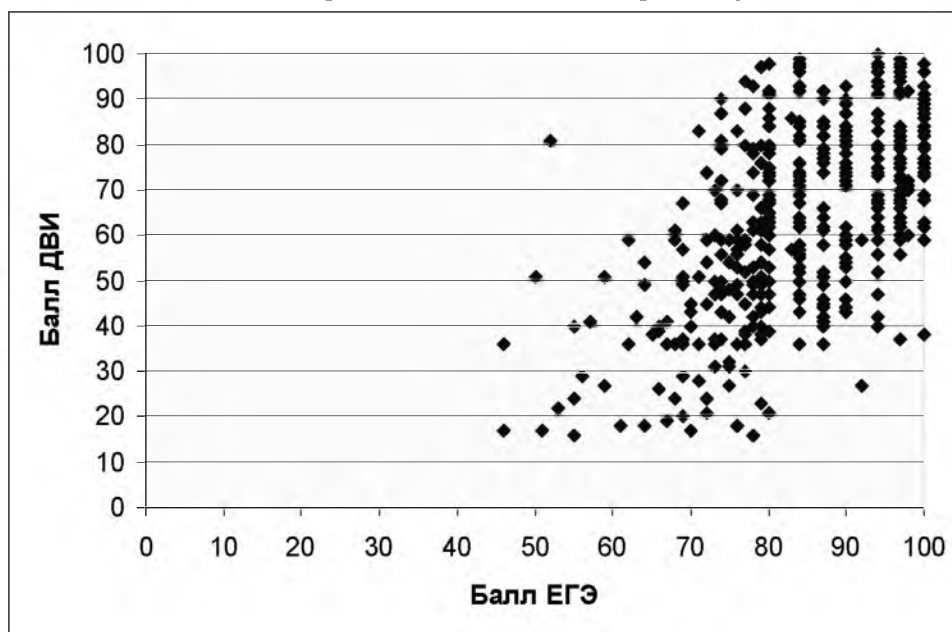


Рис. 2. Сравнение баллов ЕГЭ и баллов за дополнительное вступительное испытание по химии абитуриентов химического факультета МГУ в 2017 г.

Мы считаем, что в настоящий момент два механизма зачисления гармонично сочетаются и дополняют друг друга. Это действительно позволяет отобрать на химический факультет наиболее подготовленных и мотивированных абитуриентов.

Список литературы

1. Кузьменко, Н.Е. Студенческий контингент химического вуза / Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжова, А.А. Агафонов // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте образовательной политики. Материалы VВсерос. научн.-практ. конф. – Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2017. – С. 214–216.
2. Рыжова, О.Н. Качество подготовки абитуриентов и фундаментальность высшего образования / О.Н. Рыжова, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин // Естественнонаучное образование: взаимодействие средней и высшей школы / Под ред. В.В. Лунина и Н.Е. Кузьменко. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 012. – С. 145–156.

ДИСТАНЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПРЕПОДАВАНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

С.С. Савинов

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Привлекательность элементов дистанционного обучения в преподавании обусловлена несколькими причинами. Во-первых, это относительно простой, понятный и доступный для студентов путь. Во-вторых, у преподавателя появляется возможность использовать новые ресурсы для совершенствования курсов. В-третьих, изменяется сам стиль преподавания, который может дополнительно заинтересовать студентов. Данные утверждения справедливы как для «теоретических», так и для «практических» (т.е. включающих лабораторные и практические работы) курсов. И хотя полностью дистанционное обучение в последнем случае невозможно, некоторые его элементы могут быть полезны.

Цель данной работы – рассказать о возможностях дистанционной поддержки образовательного процесса (на базе Blackboard СПбГУ (<https://bb.spbu.ru/>)) для организации самостоятельной работы студентов при освоении «практических» дисциплин по аналитической химии и атомному спектральному анализу.

Любая учебная дисциплина состоит из аудиторной работы (лекции, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контактная работа под руководством и в присутствии преподавателя; в различных курсах некоторые виды могут отсутствовать), а также самостоятельной работы. Каждый из типов может включать разнообразные элементы дистанционного обучения.

Самый простой способ дистанционной поддержки образовательного процесса в случае лекций и семинаров – доступ студентов к электронным презентациям. Кроме этого, возможно предоставление аудиозаписей занятий (стоит отметить, что в данном случае посещаемость не обязательно снижается), прямых ссылок на электронные учебники и научные статьи, видеоролики с научных научно-популярных порталов. Это дает студентам дополнительную возможность самостоятельного и удаленного повторения и закрепления материала.

В варианте частично дистанционного обучения достаточно легко организовать проверку домашних заданий и отчетов по лабораторным работам в электронном виде. Это не только позволяет достичь оформления всех работ в едином стиле (что особенно полезно для химиков-аналитиков, которые в своей профессиональной деятельности будут оформлять результаты анализов в виде стандартных протоколов), но и избавляет студентов и преподавателей от «бумажной» работы. В подобном случае также легко организовать проверку на плагиат.

Преподаватель стремится донести до студентов не только основы дисциплины, но и ее современное состояние, перспективы развития и примеры практического использования. Однако количество выделяемых часов зачастую жестко ограничено. Выходом из этой ситуации может являться метод Case Study – один из видов обучения, когда студенты приобретают знания в процессе собственной исследовательской деятельности. Его реализация в рамках дисциплин по атомному спектральному анализу (как и по другим дисциплинам) может заключаться в подготовке студентами докладов, посвященных использованию различных методов в анализе реальных объектов. В этом случае студенты самостоятельно находят и анализируют научную литературу, расширяют познания о практическом применении методов.

Посредством частично дистанционного обучения возможно реализовать достаточно большое количество способов самостоятельной работы. Для качественного выполнения студентами заданий, особенно в случае большой загруженности, полезна дополнительная мотивация, в качестве которой может выступать получение итоговой оценки «автоматом». Методологической базой для этого может служить балльная система оценивания. Хотя данная система имеет ряд нареканий со стороны как некоторых препода-

вателей, так и студентов, она позволяет стимулировать обучающихся к качественному выполнению самостоятельной работы. Ее применение также успешно реализуется с помощью систем дистанционной поддержки.

Описанные выше способы получают положительные отзывы. В частности, на вопрос «Я считаю полезным использование системы поддержки образовательного процесса Blackboard для освоения курса» дали ответ «совершенно согласен» 100% слушателей центра Дополнительных образовательных программ (<http://cdop.chem.spbu.ru/>), изучавших дисциплину «Атомный оптический спектральный анализ». Из студентов 2 курса бакалавриата, осваивавших дисциплину «Аналитическая химия I. Химические методы анализа», на этот вопрос 71,4% ответили «совершенно согласен», по 14,3% дали ответы «согласен» и «ни согласен, ни не согласен».

Необходимо отметить, что использование систем дистанционной поддержки требует особых усилий от преподавателя, включая умение работать с конкретной специализированной системой, разработку некоторых моментов «с нуля», а также временные затраты на подготовку курсов (особенно при первых попытках внедрения). Однако это может качественно изменить сам стиль преподавания, увеличивая заинтересованность студентов в освоении таких курсов.

УДК 378.147:54

МЕТОД КЕЙСОВ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

*А.В. Сарвирова, Е.И. Василевская
Минск, Белорусский государственный университет*

В век информационных технологий традиционное обучение, направленное на запоминание и воспроизведение информации, становится неосновным в процессе образования. Человек должен уметь решать сложные задачи, критически анализировать и принимать продуманные решения на основе анализа соответствующей информации, проявлять любознательность и использовать исследовательские методы, формирующиеся в определенной учебной среде.

Одной из перспективных образовательных технологий, направленной на то, чтобы связать теоретические знания с практическими навыками, является метод разбора конкретной ситуации или практического случая, содержащего проблему, – метод кейсов (case-study). Этот метод обучения предназначен для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией; осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка и принятие решений, организация групповой работы [1; 2].

Метод кейсов нашел применение в обучении химии на разных этапах ее изучения от средней школы до последиplomного образования [3–5]. И на всех этих этапах в процессе выполнения кейса особое внимание уделяется умению добывать знания, привитию потребности в самообразовании, повышению познавательной и творческой активности, мотивации и интереса к изучению химии. Следует особо подчеркнуть, что большую часть материала практических и лабораторных работ по химии на этапе университетского образования можно рассматривать в рамках метода кейсов, поскольку он задает необходимую проблемность обучения, отрабатывает умения работать с информацией, учит анализировать, находить наиболее рациональное решение, соотносить изученный материал с практикой. В кейсах студентам можно предложить рассмотреть химические и физико-химические процессы, происходящие при получении, применении, хранении веществ и материалов, проанализировать и объяснить происходящие явления, написать уравнения соответствующих реакций, произвести расчеты и сделать выводы. Причем, ситуация, рассматриваемая в кейсе, может отражать как комплексную проблему, рассматриваемую в соответствии с темой практической или лабораторной работы, так и реальную задачу из жизни.

Использование кейсов в учебном процессе осуществляется в несколько этапов. На подготовительном этапе создается кейс, готовятся вопросы для его анализа и методическое обеспечение для предстоящего занятия. Затем преподаватель организует работу в аудитории, обучающиеся знакомятся с ситуацией, ее особенностями. На аналитическом этапе кейс анализируется и вырабатывается его решение.

В частности, в данной работе были подготовлены и апробированы кейсы, которые нацелены на закрепление знаний техники безопасности в химической лаборатории по неорганической химии. При подготовке кейсов были переработаны ситуации «из жизни», описанные в издании [6]: работа с химической посудой, приготовление хромовой смеси, правила работы со щелочными металлами и др.

Так, например, в кейсе «Хромовая смесь» ставилась задача повторить правила техники безопасности при работе с едкими и опасными веществами, закрепить знания о правильной эксплуатации хромовых смесей при работе в химической лаборатории. На первом этапе студентам для ознакомления предоставлялся текст, в котором рассматривались правила приготовления хромовой смеси и работы с ней.

Затем на этапе инцидента была рассмотрена следующая ситуация: «Во время предпраздничной уборки лабораторного помещения старший научный сотрудник А. дал распоряжение лаборанту объединить хромовую смесь, стоявшую в вытяжном шкафу в двух толстостенных стеклянных банках. Обе банки вместимостью по 2 дм³ каждая содержали примерно по 1 дм³ хромовой смеси и имели этикетки с надписью "Хромовая смесь". Через несколько секунд после сливания содержимое банки бурно вскипело и вылилось. Лежавшие поблизости комки ваты и фильтровальной бумаги, которыми до этого протирали стекла вытяжного шкафа, при попадании на них смеси немедленно воспламенились. К счастью, в вытяжном шкафу не было других горючих материалов и загорание удалось ликвидировать с помощью углекислотного огнетушителя» [6].

На следующем этапе работы с кейсом студентам были предложены вопросы и задания для обсуждения:

1. Как вы думаете, почему произошла такая ситуация?
2. Какие загрязнения можно очистить с помощью хромовой смеси?
3. Какие реакции характеризуют химические свойства концентрированных серной и азотной кислот? Напишите соответствующие уравнения.
4. Как вы думаете, можно ли для приготовления хромовой смеси использовать разбавленные растворы кислот? Почему?
5. Какой оксид образуется в ходе взаимодействия кислоты и дихромата калия (напишите уравнение реакции)?

Для лучшего усвоения теоретического материала необходимо было также решить расчетную задачу и составить ряд уравнений окислительно-восстановительных реакций. Обсуждение вопросов предполагается в виде дискуссии по парам или по группам с участием преподавателя, который разъясняет непонятные моменты и направляет дискуссию в нужное русло.

На основании предположений студентов формулируется решение кейса: «При разборе происшествия было установлено, что одна из банок содержала приготовленную ранее хромовую смесь на основе концентрированной серной кислоты, а вторая – свежую хромовую смесь из концентрированной азотной кислоты и дихромата калия. Смеси на основе азотной кислоты ранее в лаборатории никогда не использовались. Сотрудник Б., приготовивший вторую смесь, не сменил на банке старую этикетку. В момент происшествия его в комнате не было. Приведенный пример характерен тем, что причиной происшествия явилось не прямое нарушение каких-либо правил техники безопасности, а лишь недостаточная осмотрительность, проявленная как сотрудником А., так и сотрудником Б., который приготовил хромовую смесь по новому рецепту и никому об этом не сообщил» [6].

Апробация кейсов проводилась в апреле 2017 г. на лабораторных занятиях по неорганической химии у студентов специальности «Фундаментальная химия» химического факультета БГУ (I курс). Студенты работали в малых группах по 2–3 человека и достаточно успешно справились с поставленным заданием. Для оценки работы над кейсами были

выделены следующие критерии: соответствие решения поставленным вопросам, оригинальность, глубина проработки проблемы, коммуникабельность. Каждый критерий оценивался с соответствующим весовым коэффициентом.

Проведенный эксперимент показал, что использование метода кейсов в лабораторном практикуме по химии выполняет не только образовательную функцию, но и активизирует познавательную активность обучающихся, помогает им работать с информацией, высказывать свою точку зрения, учит прислушиваться к другим людям.

Список литературы

1. Якунина, И.И. Кейс-метод как способ реализации требований ФГОС к метапредметным умениям [Электронный ресурс] / И.И. Якунина. – Режим доступа: <http://mosmetod.ru>. – Дата доступа: 20.03.2016.
2. Ситуационный анализ, или Анатомия кейс-метода / под ред. Ю.П. Сурмина. Киев: Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.
3. Деркач, А.М. Кейс-метод в обучении органической химии при подготовке технологов пищевой промышленности в системе среднего специального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.М. Деркач. – СПб., 2012. – 27 с.
4. Симакова, Н.Б. Кейс-метод в химическом образовании [Электронный ресурс] / Н.Б. Симакова. – Режим доступа: http://pedprospekt.ru/vysshee/index?nomer_publ=765. – Дата доступа: 12.02.2018.
5. Осипова, А.В. Использование метода Case-Study для формирования компетенций при изучении химических дисциплин / А.В. Осипова, И.Н. Сенчакова, Э.Ю. Юшкова, Э.Р. Оскотская // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4. – С. 189–191. – Режим доступа: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=6921>. – Дата доступа: 14.02.2018.
6. Захаров, Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях: справ. изд. / Л.Н. Захаров. – Л.: Химия, 1991. – 336 с.

УДК 378.147:54

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ НАНОХИМИИ

О.В. Сергеева, А.В. Прудников

Минск, Белорусский государственный университет

Нанохимия – одно из ведущих направлений современной химии, изучающее получение, свойства и реакционную способность частиц и их ансамблей, размер которых лежит в интервале 10^{-7} – 10^{-9} м. Свойства таких частиц радикально отличаются от свойств частиц микроскопического размера, зависят от числа атомов в частице и не описываются на уровне классических представлений. Управляя размером и формой наноструктур, можно реконструировать массивные материалы в наноматериалы с совершенно новыми, резко отличающимися от обычных, характеристиками.

Эти новые возможности объясняют повышенный интерес к нанопроблематике в современном обществе, что находит свое отражение и в образовании. Появляются соответствующие учебные программы и курсы, посвященные изучению закономерностей, действующих в низкоразмерных системах. Подобные курсы («Нанохимия» для студентов IV курса (специальности 1-31 05 03 Химия высоких энергий и 1-31 05 04 Фундаментальная химия, «Избранные главы нанохимии» для студентов III курса специальности 1-31 05 01 Химия, направление специальности 1-31 05 01-01 научно-производственная деятельность) разработаны и специалистами кафедры неорганической химии химического факультета БГУ [1; 2].

В изучении этих курсов ключевую роль играют активные методы обучения, формы которых могут быть разнообразны. В частности, при проведении семинарских занятий не обязательно придерживаться традиционной формы «вопрос–ответ». Более интересными и эффективными оказались семинары-дискуссии или семинары-конференции. Например, семинар-конференция проводится при изучении модуля программы «Исследования по нанохимической проблематике в Республике Беларусь». В формате семинара-конференции студенты (индивидуально или малыми группами) знакомятся с ориги-

нальной литературой по различным направлениям соответствующих исследований и выбирают тему, показавшуюся им наиболее интересной. После этого участники заранее заявляют о выбранной теме, готовят доклады и мультимедийные презентации, в которых представляют результаты, полученные в различных научных коллективах РБ, в том числе и при непосредственном участии самих студентов. Аналогичная форма работы используется и при изучении модуля программы «Проблемы охраны труда, здоровья, окружающей среды в свете развития нанотехнологий». В этом случае темы докладов предлагаются заранее и формулируются достаточно широко («Альтернативная энергетика», «Наночастицы в диагностике и лечении заболеваний», «Наносенсоры», «Нанотоксикология» и др.)

В этом же модуле программы может быть проведен также семинар-дискуссия «Нанотехнологии: proetcontra». Тема предлагается заранее, и каждый участник определяет для себя, к какому условному лагерю он принадлежит. Далее две образовавшиеся группы самостоятельно подбирают информационные материалы, подтверждающие либо положительное влияние нанохимии и нанотехнологии на состояние окружающей среды, жизнь и здоровье человека и общества, либо, наоборот, доказывающие их отрицательное воздействие. Полученная информация излагается в устных сообщениях, модератор дискуссии из числа студентов (или преподаватель) регулирует процесс так, чтобы могли сталкиваться разные мнения.

Работа с текстами оригинальных публикаций применяется как при подготовке и проведении семинарских занятий, так и для управляемой самостоятельной работы (УСР). В последнем случае интересной формой активного метода обучения является подход, который условно можно назвать «Информационный пазл». Суть его заключается в следующем. Преподаватель делит оригинальный текст (статья, патент, фрагмент текста учебника и т.п.) на смысловые фрагменты, которые раздаются студентам в произвольном порядке. Задача – прочитать текст, понять смысл прочитанного отрывка и подготовить его краткое изложение для остальной группы. Порядок воспроизведения отрывков может определяться по-разному: либо исходный текст выкладывается полностью и перед началом обсуждения каждый находит свой фрагмент в этом «пазле», либо аудитории предлагается план, включающий ключевые вопросы темы публикации. После того как содержание текста полностью воспроизведено («пазл собран»), группа письменно отвечает на вопросы, позволяющие оценить, насколько удалось донести и понять смысл прочитанного. В зависимости от уровня подготовки группы такая форма может использоваться как непосредственно на занятии, так и с предварительной проработкой своего отрывка (особенно в случае текстов на иностранном языке). При этом более эффективна работа в паре, когда есть возможность обсудить с партнером содержание прочитанного, уточнить смысловые акценты и неясные моменты.

В программу изучения естественнонаучных дисциплин традиционно входят лабораторные работы, по определению представляющие собой одну из форм реализации активных методов обучения. Программа обсуждаемых курсов также содержит большой практический блок, включающий такие важнейшие методы исследования наноструктур, как электронная микроскопия, электронография и рентгенофазовый анализ. Кроме того, для спецкурса «Избранные главы нанохимии» совместно с сотрудниками лаборатории нанохимии НИИ физико-химических проблем БГУ разработана и внедрена в учебный процесс специальная лабораторная работа «Определение размера и концентрации коллоидных квантовых точек по спектрам поглощения».

Квантовые точки (коллоидные квантоворазмерные полупроводниковые нанокристаллы) – новый класс перспективных для практического применения материалов. Находясь в режиме размерного квантования, они обладают уникальными оптоэлектронными свойствами, что позволяет использовать их для создания высокоэффективных солнечных батарей, светоизлучающих диодов, в медицинской диагностике. Оптическими и электронными свойствами полупроводниковых нанокристаллов можно управлять в широких пределах, изменяя их химический состав, размер, форму. В предлагаемой лабораторной работе студенты изучают возможности оптической спектроскопии для исследования свойств полупроводников наночастиц, приобретают навыки определения разме-

ров, концентрации и коэффициента поглощения полупроводниковых квантовых точек по спектрам поглощения их коллоидных растворов. Выполнение работы позволяет понять суть явления размерного квантования в полупроводниках и получить практические навыки работы на современном спектроскопическом оборудовании, покане доступном для учебных лабораторий. Методическое описание работы содержит также краткие теоретические сведения о квантовомразмерных полупроводниковых наночастицах и их оптических свойствах контрольные вопросы для закрепления полученных знаний.

Список литературы

1. Сергеева, О.В. Отбор содержания спецкурса «Избранные главы нанохимии» для студентов химического факультета университета // «Свиридовские чтения»: сб. ст. – Минск: БГУ, 2006. – Вып. 3. – С. 236–240.
2. Сергеева, О.В. Элективный курс «Нанохимия» / О.В. Сергеева, Т.Н. Воробьева, Л.С. Ивашкевич // Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 9. – Минск, 2015. – С. 264–271.
3. Наночастицы, наносистемы и их применение. Ч. 1. Коллоидные квантовые точки / О.А. Александрова [и др.]; под ред. В.А. Мошниковой, О.А. Александровой. – Уфа: Аэтерна, 2015. – 236 с.
4. Experimental determination of the extinction coefficient of CdTe, CdSe, and CdS Nanocrystals / W.W. Yu [et al.] // Chem. Mater. – 2003. – Vol. 15, № 14. – P. 2854–2860.

УДК 372.854: 378.147.88

ВІРТУАЛЬНА ХІМІЧНА ЛАБАТОРІЯ ЕВАЛЮАЦЫЯНУЕ З ПЛОСКАСЦІ Ў АБ'ЁМ

У.К. Слабін

Юджын, Арэгонскі ўніверсітэт

Пад “віртуальнай лабараторыяй” часам разумеюць даволі розныя рэчы. Гэта і японская відэагульня (1995) японскай фірмы “Nintendo”ка (1997) онлайн-праект па дакументацыі фізіялагічных даследаванняў за сто гадоў (1830–1930), а таксама заснаваны на базе гэтага праекта навуковы часопіс. Гэта і адукацыйны праект індыйскага Міністэрства развіцця чалавечых рэсурсаў з выкарыстаннем інфармацыйных і камунікацыйных тэхналогій, які мае на мэце забеспячэнне дыстанцыйнага доступу студэнтаў да рэальных навуковых і тэхнічных лабараторый, распрацоўку сістэмы кіравання навучаннем, якая ўключае вэб-рэсурсы, відэалекцыі, анімацыі, кантроль ведаў і іншыя неабходныя элементы. Часам віртуальную лабараторыю блытаюць з дыстанцыйнай (дыстанцыйным рабочым месцам) – сістэмай тэлекамунікацый дзеля правядзення рэальных эксперыментаў у адным геаграфічным месцы, у той час калі навуковец або інжынер знаходзіцца ў іншым.

У айчыннай методыцы хіміі [1] віртуальнай лабараторыяй называюць камп’ютэрную праграму, якая дазваляе мадэляваць хімічны працэс, змяняць умовы і параметры яго правядзення, дэманстраваць прыкметы хімічных рэакцый на ясным (кольеры, тэкстура, ападкі, полымя, дым) і колькасным (графікі, лічбавыя табліцы) узроўнях. Такая праграма з’яўляецца сродкам рэалізацыі метадаў камп’ютэрнага навучання хіміі. Яна часта мае рэдактар новых лабараторных работ і стварае асаблівыя магчымасці для рэалізацыі інтэрактыўнага навучання.

Неўзабаве пасля аўтаномных камп’ютэрных праграм віртуальныя лабараторыі сталі распрацоўваць у Інтэрнеце. Так, на www.ChemCollective.org універсітэта Карнэгі–Мелана можна ставіць віртуальныя эксперыменты ў лабараторыях стэхіяметрыі, тэрмахіміі, хімічнай раўнавагі, растваральнасці, акіслення-аднаўлення, электрахіміі, аналітычнай хіміі, у тым ліку на рускай і ўкраінскай мовах. Арыгінальным кампанентам выступае лабараторыя крыміналістыкі, дзе студэнты ў ролі дэтэктываў вывучаюць хімію, расследуючы злачынства (інсцэніраванае). Сайты адкрытай і бясплатнай калекцыі сеткавых рэсурсаў Універсітэта штата Каліфорнія www.merlot.org, Амерыканскага хімічнага таварыства www.acs.org улучна з іншымі сімуляцыямі і анімацыямі даюць абшарныя спісы віртуальных лабараторый, прыдатных для дыстанцыйнага навучання і дасяжных выклад-

чыкам і студэнтам, настаўнікам і вучням без неабходнасці спампоўваць і ўсталёўваць праграмы на камп'ютэрах.

Пры ўсёй разнастайнасці і метадычнай каштоўнасці віртуальных хімічных лабараторый [2] большасць з іх з'яўляецца двухмернымі (плоскімі). У большасці выпадкаў гэта неістотна, аднак у пэўных галінах хімічнай навукі трохмернае (аб'ёмнае) прадстаўленне аб'ектаў прынцыпова важна: канфігурацыі і канфармацыі малекул арганічных рэчываў, геаметрычныя формы малекул кавалентных злучэнняў розных тыпаў гібрыдызацыі, узамежная арыентацыя атамных і малекулярных арбіталяў. У рэальным класе праблема вырашаецца з выкарыстаннем мадэляў Кекуле і іншых наглядных дапаможнікаў; можа дапамагчы і эфектыўная двухмерная візуалізацыя. Але ці спрацуе гэта ў дыстанцыйным навучанні? Яшчэ адзін недахоп віртуальнай двухмернай лабараторыі ў Інтэрнеце: не развіваецца студэнцкая супольнасць (learning community), недастаткова задзейнічаны патэнцыял студэнцкага калектываў.

Таму ўвагу выкладчыкаў хіміі прыцягваюць віртуальныя лабараторыі трохмерных сеткавых асяроддзяў накіраваных на Second Life (SL) і OpenSim. Багата ўніверсітэтаў маюць у іх свае акадэмічныя гарадкі. Студэнты і выкладчыкі прадстаўлены ў SL у выглядзе аватараў і могуць камунікаваць голасам і тэкстам. Туды можа быць выведзена прэзентацыя Power Point, фотаальбом з Google Photos, відэа з Youtube, практычна якая заўгодна выява. Нават напісанае на экране камп'ютара ручкай Bamboo можа быць, з некаторай затрымкай у залежнасці ад хуткасці сувязі, перададзена гледачам у SL. Ідэя выкарыстання SL для вывучэння хіміі ўспрымаецца студэнтамі прыхільна [2;3].



На прыведзеным здымку экрана камп'ютара з інтэрфейсам SL паказана распрацаваная аўтарам для акружнага каледжа Лін-Бентан (www.linnbenton.edu) лабараторыя агульнай хіміі – адна з некалькіх лабараторый, рэплікаваных, як і ўвесь вучэбны корпус, з захаваннем знешняга падабенства. Мяркуецца, што такія падыход спрыяе больш цёплым адносінам студэнтам да сваёй almatmater, праўдападобнай і адкрытай для наведання ў віртуальным свеце не толькі ў час вучобы.

Некаторыя магчымасці гэтай лабараторыі:

– зборка якой заўгодна хімічнай устаноўкі, маркіроўка яе кампанентаў у залежнасці ад тэмы лабараторнай работы; сімуляцыя хімічных рэакцый на ўзроўні макраскапічных прыкмет і на ўзроўні механізмаў;

– зборка атамных арбіталаў у асобных атамах; зборка малекул з улікам іх геаметрыі, кожны аб’ект можа быць статычным або рухацца паводле вызначанай траекторыі; павелічэнне любога аб’екта да памераў аватараў і болей, з мэтай глыбейшага паглыблення і разумення;

– забеспячэнне ходу вывучэння тэмы як паслядоўнага перамяшчэння аватара студэнта ў іншыя месцы з іншым інтэр’ерам, у залежнасці ад сцэнару і мэты навучання; залікі ў форме пытанняў з некалькімі варыянтамі адказу з прад’яўленнем двухмернага (тэкст, малюнак, чарцёж) або трохмернага аб’екта;

– выхад на старонкі хімічных элементаў у Вікіпедыі пры кліканні на іх у перыядычнай табліцы; выхад на асабістыя сайты выкладчыкаў пры кліканні на іх партрэты; чытанне натуральна выглядаючых падручнікаў; прагляд прэзентацый па тэмах лабараторных работ;

– згаданая вышэй пры неабходнасці прыватная камунікацыя выкладчыка са студэнтамі і студэнтаў паміж сабой; супольнае вырашэнне хімічных задач і, у працэсе вучэбнай дзейнасці, развіццё студэнцкага калектыву.

Апошняя асабліва важна для студэнтаў з камунікацыйнымі праблемамі. Досвед узаемадзеяння з аднакурснікамі ў SL можа паслужыць для іх мастком да адносін у жыцці рэальным. Гэтаксама як і выпадковае знаёмства чалавека з хіміяй у SL можа стацца стымулам да сур’ёзнага вывучэння хіміі і выбару хімічнай прафесіі.

Спіс літаратуры

1. Белохвостов, А.А. Виртуальный эксперимент на уроках химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Химия в школе. – 2012. – № 4. – С.49–55.
2. Pedagogic roles of animations and simulations in chemistry courses / Eds. J.P. Suits, M.J. Sanger. – Washington, DC: American Chemical Society, 2013. – 455 p.
3. Slabin, U. Teaching general chemistry with instructor’s screen sharing: Students’ opinions about the idea and its implementation / U. Slabin // Journal of Baltic Science Education. – 2013. – V. 12 – № 6 – P. 759–773.

УДК54:378.147

ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВЫХ КВЕСТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

*Б.В. Сладкопевцев, Е.В. Томина, О.С. Копейкина
Воронеж, Воронежский государственный университет*

Одной из приоритетных задач, стоящих перед учебным заведением, является подготовка конкурентоспособных и высококвалифицированных кадров для экономики страны. Необходимым условием подготовки грамотных специалистов, способных успешно осуществлять трудовую деятельность, является адекватное профессиональное самоопределение учащихся. Поэтому отличительной особенностью современной профориентации является то, что она представляет собой систему подготовки молодежи к свободному, сознательному и самостоятельному выбору профессии, где должны учитываться индивидуальные особенности личности и ее потребности, с одной стороны, и рынок труда – с другой [1–3].

В рамках профориентационной деятельности кафедры материаловедения и индустрии наносистем химического факультета Воронежского государственного университета был разработан квест «Секретные материалы» для обучающихся 7–11 классов. Данное мероприятие подготовлено студентами, аспирантами и преподавателями кафедры; проводится в игровой соревновательной форме и включает знакомство абитуриентов с такими объектами инфраструктуры образовательного учреждения, как лекционные аудитории и учебные лаборатории.

Целью мероприятия явилось создание благоприятных условий для развития познавательных мотивов школьников и содействие в профессиональном самоопределении.

Перед началом квеста проводится ознакомление школьников с правилами и особенностями квест-игры. Участники делятся на команды таким образом, чтобы в каждой были представители различных возрастных категорий. Квест включает несколько стан-

ций (лабораторий). На каждой станции школьники выполняют задания, соответствующие направлению работы научной лаборатории. Станции квеста и примеры заданий:

1. «Наноразмерные пористые структуры, анализ АСМ-изображений». Определение области сканирования и высоты рельефа АСМ-изображения поверхности пористого оксида алюминия.

2. «Сканирующая туннельная микроскопия». Определение размера зерна на СТМ-изображении, нахождение с помощью оптического микроскопа цифры на поверхности кремния.

3. «Микроволновый синтез». Определение воздействия, которое необходимо оказать для активации процесса синтеза (стикеры с буквами развешены на муфельной печи, микроволновой печи и на ультразвуковой ванне).

4. «Химическая лаборатория». Решение экспериментальных задач.

5. «Оже-спектроскопия». Демонстрация единственного в г. Воронеже и Воронежской области Оже-спектрометра, качественная расшифровка Оже-спектров с помощью каталога.

Таким образом, игровой квест «Секретные материалы» имеет следующие характеристики:

- по форме проведения: в закрытом помещении;
- по режиму проведения: в реальном времени;
- по сроку реализации: краткосрочный;
- по форме работы: групповой;
- по доминирующей деятельности учащихся: информационный игровой;
- по характеру контактов: учащиеся разных классов и школ;
- по структуре сюжета: линейный.

Среди участников квеста проводилось анкетирование. Анализ анкет показал следующее:

1. Участники ознакомились с новыми для них терминами и методами исследования и могут дать их определение и характеристику.

2. Многие из опрошенных отметили соревновательную форму мероприятия в качестве положительного момента, который способствует сближению участников команды, как между собой, так и со студентами и сотрудниками факультета.

3. Участники ознакомились с направлениями работы кафедры материаловедения и индустрии наносистем и с профессиями, которые можно получить после обучения на данной кафедре.

На основании проведенного исследования можно выделить преимущества и недостатки игрового профориентационного квеста.

К преимуществам относятся:

1. Реальная демонстрация условий обучения и научной деятельности.

2. Создание доброжелательной атмосферы, знакомство и общение абитуриентов с учениками других классов и школ, студентами и преподавателями вуза.

3. Постановка общей задачи, решить которую можно только при слаженной групповой работе.

4. Формирование таких умений, как организация и планирование собственной деятельности, распределение временного ресурса.

5. Возможность проведения мероприятия в образовательной организации любого типа.

В качестве недостатков можно выделить следующее:

1. Подготовка квеста требует немало временных ресурсов, а для его проведения необходимо выделять время из учебного плана.

2. Невозможность самостоятельной разработки и проведения квеста.

3. Квест подразумевает коллективную работу и не позволяет каждому отдельному участнику в полной мере проявить себя и продемонстрировать свои таланты.

Также стоит отметить, что проведенное мероприятие призвано решать следующие задачи:

1. Образовательные: ознакомление учащихся с новыми терминами, методами синтеза и исследования материалов.

2. Развивающие: развитие интереса к предмету деятельности, творческих способностей, воображения участников; формирование навыков исследовательской деятельности, умений самостоятельной работы с информацией; расширение кругозора, эрудиции, мотивации; развитие умений и способностей работать в коллективе.

3. Воспитательные: воспитание личной ответственности за выполнение задания, толерантного отношения к сопернику, воспитание уважения к культурным традициям и истории вуза.

Кроме того, игра имеет перспективы развития: возможно увеличение количества станций, что позволит продемонстрировать более широкий спектр направлений работы кафедры. Также важен поиск более характерных и показательных ситуаций для различных станций, использование большего количества рабочих инструментов и установок.

Новизна полученных результатов заключается в усовершенствовании и разнообразии процесса профориентации посредством использования игровой технологии квест, которая способствует формированию коммуникативных и информационных компетенций учащихся с учётом воспитательной компоненты.

Список литературы

1. Дьяченко, Т.В. Практика применения активных форм профориентационной работы вуза [Электронный ресурс]: Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал / Т.В. Дьяченко, С.А. Евсеева. – 2016. – № 5. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25397>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Дюкова, Т. С. Современные формы и методы профориентационной работы в образовательном учреждении [Электронный ресурс]: ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования» / Т.С. Дюкова. – Режим доступа: <http://ipkold.68edu.ru/consult/uross/1543-konsult-sovr-formy-2013.html>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Применение игровых технологий в профориентационной деятельности [Электронный ресурс]: Современные научные исследования и инновации : электронный научно-практический журнал / Н.А. Ражова [и др.]. – 2016. – № 10. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2016/10/72876>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 372.854

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ И МОТИВОВ ВЫБОРА ПРОФЕССИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

*Б.В. Сладкопевцев, Е.В. Томина
Воронеж, Воронежский государственный университет*

Профессия преподавателя высшего учебного заведения имеет важное общественное значение и характеризуется целым рядом отличительных особенностей. При этом специфичным выступает тот факт, что, как правило, таких специалистов нигде не готовят. Подавляющее большинство преподавателей вузов являются их же выпускниками, которые проходят путь профессионального становления от молодого педагога до обладающего педагогическим мастерством профессионала. Цель работы: исследование мотивации деятельности молодых преподавателей высшей школы естественнонаучного профиля.

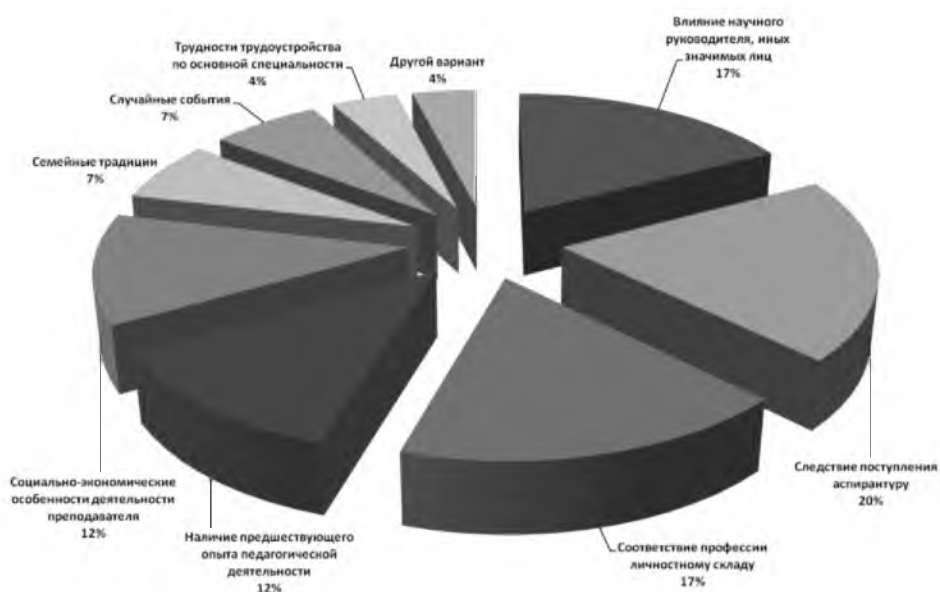
В различных литературных источниках понятие «молодой преподаватель» трактуется по-разному [1]. В данном случае за основу можно взять как возраст, так и стаж педагогической деятельности, причем последний показатель все же более точный и чаще всего не превышает пяти лет. Очень частой является ситуация, когда большинство молодых преподавателей начинают работать, обучаясь в аспирантуре или окончив ее (что соответствует возрасту 23–24 года).

В качестве метода определения факторов и мотивов выбора профессии преподавателя было выбрано анкетирование молодых специалистов (индивидуальная форма сбора эмпирических данных с использованием распространяемой через средства электронной коммуникации (электронная почта, социальные сети) анкеты). Выбор обусловлен, с одной стороны, легкостью и быстротой передачи данных, с другой – весьма удобен из-за

того, что не требует использования бумажных анкет, позволяет без привлечения специальных инструментов быстро и эффективно провести анкетирование преподавателей. Опрос был анонимным. В исследовании приняли участие 15 преподавателей вузов г. Воронежа, работающих на факультетах и кафедрах естественнонаучного профиля. Сравнительно небольшое количество участников исследования объясняется малой долей молодых преподавателей среди ППС подразделений.

В основу анкеты легли серия биографических методик «Преподаватель высшей школы: начало профессиональной биографии» [2], методика М.П. Ильина «Мотивы выбора деятельности преподавателя» [3]. Последняя методика предназначена для качественного анализа преподавателем мотивационной структуры своей педагогической деятельности, для выявления наиболее значимых причин выбора профессии преподавателя.

Как показали результаты анкетирования (рис.) из факторов выбора профессии для молодого преподавателя наибольшее значение имеют (в порядке уменьшения) следующие: следствие поступления в аспирантуру, влияние научного руководителя, иных значимых лиц. Несколько отстают, но при этом остаются значимыми наличие предшествующего опыта педагогической деятельности и социально-экономические особенности деятельности преподавателя. Часть опрошенных в качестве одного из факторов отмечает трудности трудоустройства по основной специальности и случайные события, которые привели их в данную профессию, но их количество невелико. Максимальный выбор также приходится на первые три фактора, однако максимальный балл, равный 1, получил фактор «Соответствие профессии личностному складу», что позволяет сделать вывод, что преобладающее число опрошенных преподавателей все-таки делает осознанно выбирают профессию в соответствии с пониманием своих возможностей.



Рисунок– Распределение ответов, касающихся факторов выбора профессии преподавателя высшей школы (в % от общего количества ответов)

Ответы на вопросы, касающиеся мотивов выбора деятельности, можно разделить на две отдельные группы, соответствующие шкалам «Педагогическое призвание» (выбор таких ответов, как «сознание полезности своей деятельности»; «важности обучения и воспитания молодежи», «интерес к педагогической деятельности», «стремление к общению с молодежью, быть всегда с молодежью» и «стремление к самовыражению, к творческой работе») и «Сопутствующие факторы» («стремление к самоутверждению, к повышению своего статуса, престижа», «возможность заниматься и научной работой, получить ученую степень, звание», «возможность удовлетворить свое стремление к власти», «вы-

нудили обстоятельства», «наличие длительного отпуска», «не надо находиться на работе “от звонка до звонка”»).

Из полученных данных следует, что среди опрашиваемых преподавателей распределение по мотивам «Педагогическое призвание» и «Сопутствующие факторы» примерно одинаковое – по 7 человек соответственно. Количество опрошенных, у которых преобладает мотив «Педагогическое призвание», равняется 5. В то же время мотив «Сопутствующие факторы» с этой точки зрения преобладает у 6. Таким образом, исходное положение дел практически сохраняется. Примерно одинаковое соотношение этих мотивов может еще обуславливаться и тем, что подавляющее большинство преподавателей рассматривают одну из своих целей работы в высшей школе как возможность заниматься научными исследованиями, а данный мотив попадает в группу «Сопутствующие факторы». Проведение научных исследований для современного молодого преподавателя естественно-научного профиля – неотъемлемая часть работы в вузе.

Таким образом, анализ результатов анкетирования, проведенного среди молодых преподавателей вузов г. Воронежа (естественнонаучный профиль), показывает, что выбор данной профессии осуществляется практически в равной степени как объективными, так и субъективными факторами. Ключевую роль в формировании кадров высшей школы продолжает играть аспирантура, а также влияние научного руководителя или сотрудников структурных подразделений. Одним из важнейших сопутствующих факторов, определяющих выбор профессии преподавателя, является возможность заниматься научно-исследовательской работой.

Установлено, что привлекательность работы в высшей школе обеспечивается соответствием выбранной профессии личностному складу, творческим характером, возможностями самовыражения в профессии. При этом у большинства опрошенных наблюдается позитивное отношение к выбору профессии (желание быть преподавателем или не изменилось, или укрепилось; ожидания оправдались), несмотря на наличие целого ряда трудностей, повышение требований к качеству образования и усложнение работы в последние 2–3 года.

Список литературы

1. Адаптационный потенциал будущего учителя и его проявления на этапе вхождения в профессию: монография / Н.А. Шайденко [и др.]. – Тула: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2013. – 232 с.
2. Гершкович, Т. Б. Особенности профессиональной адаптации преподавателя вуза: результаты исследования / Т. Б. Гершкович // Образование и наука. – 2003. – № 1 (19) – С. 68–81.
3. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2002. – 512 с.

УДК 378:54

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «РЕШЕНИЕ УСЛОЖНЕННЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ»

*Н.С. Ступень, В.В. Коваленко
Брест, Брестский государственный университет
имени А.С. Пушкина*

Подготовка будущих учителей химии в университетах предполагает формирование у студентов специальную компетентность учителя химии.

Специальная компетентность учителя химии подразумевает обладание обще- и частно-химическими соответствующими компетенциями в области органической, неорганической, физической, биологической, коллоидной, аналитической химии, формируемыми при обучении отдельным химическим дисциплинам предметной/профильной подготовки в педагогическом вузе и реализуемыми в личностно и социально значимом опыте в образовательной среде химического образования [1].

На биологическом факультете Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина осуществляется подготовка учителей биологии и химии (специальность 1-02 04 01 Биология и химия) по 2-ступенчатой системе высшего специального образова-

ния. Учебные планы и программы по дисциплинам химического цикла направлены на формирование у студентов специальной компетенции учителя химии.

Следует отметить, что решение расчетных задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии. Чтобы научиться химии, изучение теоретического материала должно сочетаться с систематическим использованием решения различных задач.

В школьной программе существует эпизодическое включение расчетных задач в структуру урока, что снижает дидактическую роль количественных закономерностей и может привести к поверхностным представлениям у учащихся о химизме процессов в природе, технике. Сознательное изучение основ химии немыслимо без понимания количественной стороны химических процессов. Решение задач содействует конкретизации и упрочению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти учащихся химических законов, теорий и важнейших понятий. Выполнение задач расширяет кругозор учащихся, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически. Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления учащихся, глубины усвоения ими учебного материала. Решение задач – это не самоцель, а средство обучения, способствующее прочному усвоению знаний.

На кафедре химии БрГУ имени А.С. Пушкина для студентов педагогической специальности 1-02 04 01 Биология и химия разработан спецкурс «Решение усложненных задач по химии». Данный спецкурс направлен на формирование у студентов умений решения расчетных задач из разных разделов химии.

Содержание дисциплины «Решение усложненных задач по химии» представлено основными разделами общей химии (химическая стехиометрия, смеси веществ в газообразном, жидком и твердом состоянии, растворы, ионные равновесия в растворах электролитов, окислительно-восстановительные процессы, основные классы неорганических соединений). Большое внимание уделяется основным типам расчетов в органической химии, а также особенностям содержания и решения олимпиадных задач.

Все выбранные разделы изучаются в школе. Овладение методикой решения задач согласно программе данного спецкурса позволит будущему учителю химии, не только решать задачи, предусмотренные программой школьного курса химии, но и задачи факультативного и олимпиадного уровня.

Развивающая функция решения задач заключается в формировании у студентов рациональных приемов мышления и навыков самоконтроля, устранении формализма знаний, развитии самостоятельности. Именно расчетные задачи раскрывают перед студентами количественную сторону химии как точной науки. Через задачи осуществляется связь теории с практикой, в процессе их решения закрепляются и совершенствуются химические понятия о веществах и процессах.

Разрабатывая спецкурс «Решение усложненных задач по химии», мы руководствовались следующими методическими аспектами:

1. Основой решения расчетных химических задач является единство качественной и количественной сторон химических явлений, поэтому в процессе решения задачи весьма важно обосновывать химическую часть, а затем только выполнять вычисления.
2. Целесообразно в процессе обучения студентов сформировать умение составлять и применять алгоритмы последовательности действий при решении, что дисциплинирует и направляет деятельность при самостоятельном решении задач.
3. Большое значение в формировании умений решать задачи имеют обучение правильной записи условия задачи и показ путей проведения анализа задачи.
4. Правильное использование физических величин и корректное проведение математических расчетов являются обязательными условиями обучения студентов решению задач по химии.
5. Для самостоятельного решения задач вводить типовые алгоритмы решения базовых химических задач по каждому разделу.

Для успешного овладения навыками решения расчетных задач процесс обучения мы предлагаем разделить на несколько этапов. Первый этап включает в себя формирование общих понятий данного типа химических задач: отличительные признаки данного типа задач, обязательный набор условий для данного типа – узнавания типа задачи; формирование общих принципов решения расчетных задач разных типов, определение конкретного алгоритма на основании общих принципов решения.

Второй этап – практический – наreshивание расчетных задач по разнообразию способов, рациональности, нарастанию уровня сложности решения. Завершается этот этап обязательно решением комбинированных задач.

Третий этап – составление условий задач, что позволяет лучше осмыслить, взглянуть изнутри на решение задачи, поставить себя на позицию автора задачи.

После изучения дисциплины «Решение усложненных задач по химии» студенты должны знать: основные типы школьных задач и алгоритмы их решения; методики, средства и критерии контроля качества знаний при решении задач по химии.

Должны уметь: записывать уравнения химических реакций, осуществлять расчеты по формулам, отражающим основные законы и количественные отношения в химии; логически рассуждать, планировать, делать краткие записи, производить расчеты и обосновывать их теоретическими предпосылками, дифференцировать определенные проблемы на отдельные вопросы для решения задач по химии; использовать задачи на разных типах уроков, факультативных и элективных курсах по химии; применять задачи по химии как средство контроля и самоконтроля, для развития навыков самостоятельной работы; устанавливать связь между знаниями основ химии и физики и областями применения этих знаний.

Должны владеть: механизмами решения различных типов задач по химии; правилами оформления школьных химических задач; методикой обучения учащихся решению задач различного уровня сложности, включая олимпиадные.

Таким образом, изучение спецкурса «Решение усложненных задач по химии» способствует развитию мышления будущих учителей химии, а также формированию у них ряда методических навыков и приемов.

Список литературы

1. Компетентностный подход в педагогическом образовании / Под ред. В. А. Козырева, Н. Ф. Радионой, А. П. Тряпицкой. – СПб.: Изд-во РГПУ имени А.И. Герцена, 2005. – 392 с.

УДК 378.02:37.016

О ФОРМЕ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ТЕМЕ «СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ» В КУРСЕ ХИМИИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

К.Ю. Тархов

Москва, Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского

В перечне химических дисциплин (органическая, аналитическая, физическая, коллоидная), изучаемых в технических, химических и химико-технологических высших учебных заведениях (институтах и университетах), дисциплина «Общая и неорганическая химия», как правило, оказывается первой. Поэтому до сих пор не утратили свою актуальность вопросы, относящиеся к организации, структуре и содержательному наполнению курса «Общая и неорганическая химия», в особенности формам контроля и оценочной деятельности учебной работы студентов. В связи с этим в данной работе будут рассмотрены содержание, форма, структура и количественная оценка рубежного контрольного мероприятия (РКМ) по теме «Строение атома и периодический закон. Химическая связь и строение молекул», проводимого в одном из московских технологических университетов уже в течение многих лет при изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» на 1 курсе в первом семестре для следующих направлений подготовки: **А) «Химическая технология»** (профили «Химическая технология неорганических ве-

ществ», «Технология и переработка полимеров», «Химическая технология органических веществ»); **Б)** «Биотехнология»; **В)** «Химия» (профили «Аналитическая химия», «Неорганическая химия», «Медицинская и фармацевтическая химия»); **Г)** «Техносферная безопасность» (профиль «Инженерная защита окружающей среды»).

Количество часов лекционных, практических и лабораторных занятий, отводимых на изучение данного раздела, определяется учебным планом и рабочей программой.

Формой указанного РКМ является коллоквиум, который проводится на 12–13 неделе обучения при триместровой системе организации учебного процесса или на 15–16 неделе при семестровой системе [3]. В качестве других видов РКМ могут быть также выбраны индивидуальное домашнее задание (ИДЗ), самостоятельная работа (СР), типовой расчет (ТР), расчетная работа (РР), домашняя контрольная работа (ДКР), итоговая контрольная работа (ИКР).

В таблице 1 приведено основное содержание (программа) для подготовки к данному рубежному контрольному мероприятию.

Таблица 1 – Программа и содержание рубежного контрольного мероприятия

Раздел	Строение атома и периодический закон	Химическая связь и строение молекул
Основное содержание	Основы квантовой механики. Квантование энергии. Копрусклярно-волновой дуализм. Постулаты Н. Бора. Принцип неопределенности Гейзенберга. Атом водорода. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее свойства. Квантовые числа. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Атомные орбитали и их форма, электронные уровни и подуровни. Многоэлектронные атомы. Принцип минимума энергии, правило Гунда и принцип Паули. Порядок заселения электронами атомных орбиталей. Правило Клечковского. Электронные формулы и энергетические диаграммы атомов элементов. Магнитные и энергетические характеристики атома. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и ее структура. Периоды и группы. Секции <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>- и <i>f</i>-элементов. Виды периодичности: горизонтальная, вертикальная, диагональная, «звездная».	Виды химической связи. Ионная связь. Ионные радиусы. Энергия ионной связи. Поляризация ионов. Ковалентная химическая связь. Механизмы образования ковалентной связи. Параметры и характеристики ковалентной связи: длина, валентность, энергия, валентные углы. Основные понятия метода валентных связей. Перекрывание атомных орбиталей. Образование кратных связей. Теория гибридизации. Алгоритм предсказания и определения типа гибридизации. Геометрия молекул, частиц и ионов. Полярность связей и полярность молекул. Дипольный момент химической связи и дипольный момент молекулы. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Двухцентровые и многоцентровые молекулярные орбитали. Порядок связи. Водородная связь и межмолекулярное взаимодействие. Агрегатные состояния вещества.

Каждый вариант коллоквиума содержит по пять заданий. Первые три относятся к разделу «Строение атома и периодический закон» и связаны с составлением электронных конфигураций, правилами их заполнения, построением энергетических диаграмм и определением магнитных свойств атомов и ионов, применением квантовых чисел для характеристик электронов [2]. Четвертое и пятое задания относятся к разделу «Химическая связь и строение молекул» и связаны с определением электронной конфигурации, типом гибридизации орбиталей, геометрической формой, дипольными моментами различных молекул, ионов и частиц [1]. Примеры некоторых заданий из вариантов коллоквиума представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Примеры заданий из вариантов рубежного контрольного мероприятия

№ задания	ПРИМЕР
1	Для атомов элементов или их ионов со следующими координатами в Периодической системе: а) составьте электронную формулу; б) постройте энергетическую диаграмму (в порядке заселения атомных орбиталей); в) определите порядковый номер элемента; г) установите наличие диа- или парамагнитных свойств у нейтрального атома или иона 1) 6, IVA; 2) Э^{+III} (5, IIIB)
2	Каков физический смысл различий атомных орбиталей со следующим набором квантовых чисел: а) $n=4, l=1, m_l=1$; б) $n=5, l=1, m_l=-1$
3	Теоретический вопрос из программы РКМ
4	Будут ли равны между собой дипольные моменты SnF_4 и SF_4 ? Дайте обоснованный ответ.
5	Расположите вещества NH_3 , PH_3 , AsH_3 , SbH_3 в порядке роста температур их кипения. Объясните полученную закономерность.

Банк заданий этого РКМ обычно включает 15 основных вариантов, которые могут быть переработаны в большее количество. Количество баллов, выставаемых за выполнение РКМ, может варьироваться от 7 до 10 баллов. Это связано с наличием других оцениваемых в баллах видов учебной работы (лабораторные работы, тестовые контрольные работы, домашние контрольные работы), при этом общая сумма баллов, полученных обучающимся в течение семестра, не должна превышать 50-ти.

Таким образом, в фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Общая и неорганическая химия» в высшей школе может входить рубежное контрольное мероприятие по теме «Строение атома и периодический закон. Химическая связь и строение молекул» для проведения текущего контроля, использования в качестве оценки результативности освоения студентами данной темы и формирования рейтинга обучающихся за счет выставления баллов.

Список литературы

1. Аликберова, Л.Ю. Неорганическая химия в вопросах / Л.Ю. Аликберова, Р.А. Лидин, Г.П. Логинова. – М.: Химия, 1991. – 256 с.
2. Андреева, Л.Л. Задачи по общей и неорганической химии: учеб.пособие / Л.Л. Андреева, Р.А. Лидин, В.А. Молочко. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 383 с.
3. Тархов, К.Ю. Некоторые аспекты изучения курса «Общая и неорганическая химия» при различных формах организации учебного процесса в высших учебных заведениях // К.Ю. Тархов // Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. XIII Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, 25 янв. 2018 г. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018. – С. 198–200.

УДК 371.3:547:378

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ БАЗ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

О.Я. Толкач, Н. М. Кузьменок, С. Г. Михаленок

Минск, Белорусский государственный технологический университет

Создание динамичной информационно-образовательной среды, обеспечивающей использование активных и интерактивных форм обучения, требует поиска и внедрения в образовательный процесс альтернативных форм и способов ведения образовательной деятельности.

Анализ современных исследований в области педагогики показывает, что интеллектуальные карты имеют достаточно высокий образовательный потенциал, их применение может значительно повысить эффективность и продуктивность изучения нового материала. П.П. Иванов выделяет следующие пути использования интеллектуальных карт в учебном процессе[1]:

- *Планирование.* Интеллект-карта может применяться как средство структурирования учебной программы с указанием типов планируемых занятий.

- *Подготовка лекций.* В форме интеллект-карты нагляднее подготовить лекцию, нежели написать ее «линейный» вариант[2].

- *Проведение занятий.* На основе интеллект-карты можно построить весь учебный процесс, схематично представив план и основное содержание занятия, и управлять его ходом.

- *Контроль знаний.* Интеллект-карта является подходящим решением при контроле знаний обучающихся. Такая карта, составленная отвечающим, способна продемонстрировать его умение оперировать изученным материалом и отразить его слабые и сильные стороны как «специалиста» в рассматриваемой сфере.

Возможности использования интеллект-карт в учебном процессе достаточно широки и не ограничиваются рассмотренными областями. Нами представлен опыт применения интеллект-карт при формировании учебно-методического обеспечения по дисциплине «Органическая химия» на примере разработки структуры тестового модуля кейса «Углеводороды» при создании одноименной базы тестовых заданий, обеспечивающей контроль образовательного процесса в стационарном и дистанционном режимах обучения.

Известно, что интеллект-карты – это инструмент, позволяющий эффективно структурировать и обрабатывать информацию, мыслить, используя в полном объеме свой творческий и интеллектуальный потенциал. Их составление обеспечивает визуализацию прорабатываемого раздела, иллюстрирует взаимосвязь его структурных элементов и отражает их иерархию. Для прорабатываемого кейса составленная нами интеллект-карта и ее структурирование по темам при создании тестового модуля приведены на рис.

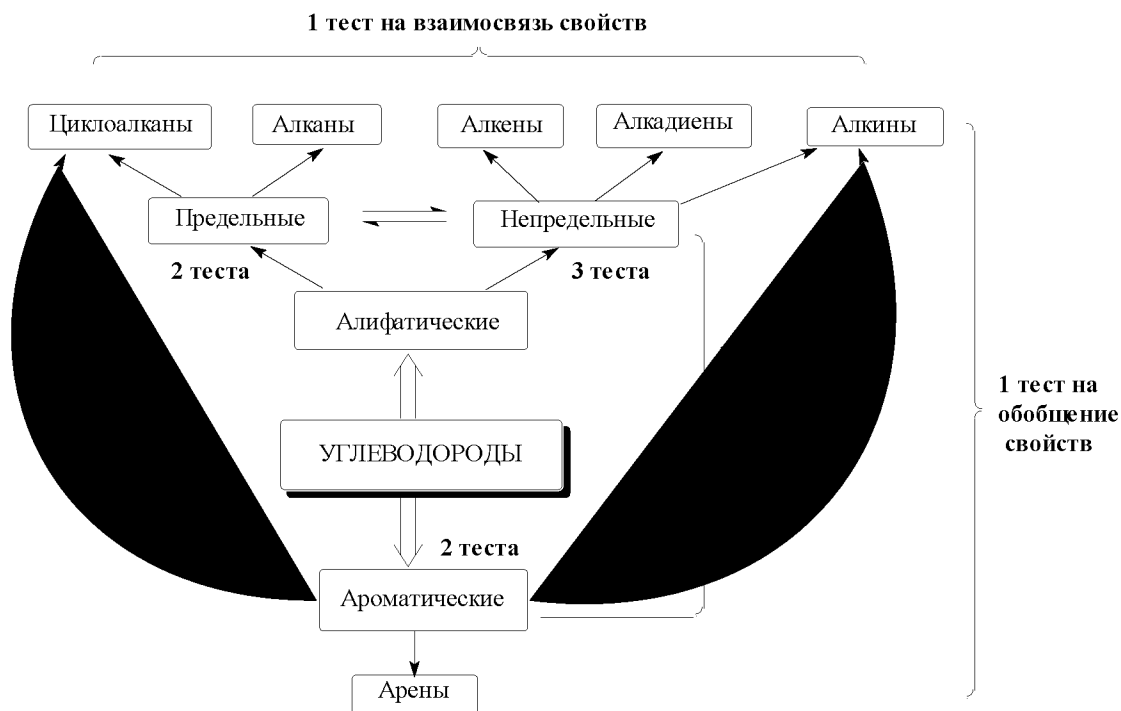


Рис. – Интеллект-карта кейса «Углеводороды» при создании тестового модуля.

Структурирование приведенной интеллект-карты осуществлялось с учетом анализа содержательного наполнения каждого раздела, который сразу же выявляет и третий вектор этой карты, отражающий порядок изложения каждого из представленных классов углеводородов в определенной логической последовательности:



При объединении представленной последовательности изложения курса с интеллект-картой теста мы получаем возможность проанализировать 3-D карту, что открывает некоторые скрытые аспекты отбора фактологического материала при разработке структуры теста.

Так, методы получения одних соединений могут представляться как химические свойства исходных субстратов, которые в последующем рассматриваются как центральный объект изучения темы.

К примеру, получение аренов циклотримеризацией алкинов в предыдущем разделе рассматривают как химические свойства алкинов, в частности способность последних к олигомеризации; получение алканов реакцией гидрирования алкенов, алкинов и алкадиенов в последующих разделах рассматривают как реакции присоединения в непредельных углеводородах. Некоторые способы получения и химические превращения могут быть проиллюстрированы на примерах практически значимых углеводородов. Это позволяет выбрать из многообразия изучаемых реакций наиболее значимые и зафиксировать их применение при составлении заданий в одной теме, избегая излишних повторений. Такой подход был выбран при составлении структуры теста.

При разработке тестовых заданий по данному разделу нами учитывалась востребованность материала, представленного в предыдущих тестах по номенклатуре и изомерии органических соединений. Это выразилось в использовании разнообразного инструментария при выборе формулировок заданий, применении химических названий по разным химическим номенклатурам и в способах изображения формул. Задания представлялись в виде незаконченных уравнений реакций, цепочек последовательных превращений, задач, предполагающих выбор реагентов для получения заданного вещества из предложенного субстрата или однозначных структур по описанию химических свойств и пр.

При формировании теста для кейса «Углеводороды» были использованы вопросы и задачи, проверяющие все основные знания и умения в соответствии с программными требованиями. Основная часть тестов ориентирована на проверку достижения студентами планируемых результатов обучения. Кроме того предложены задания, позволяющие проверить способности применять полученные знания в новой или измененной ситуации. Как видно из рисунка, разрабатываемые тесты должны содержать по 10 тематических заданий. На следующем этапе работы были предложены по 10 алгоритмов креативных тестовых заданий, смысловое наполнение которых (не менее 20 в каждом) на платформе Moodle позволило сформировать базу оригинальных равноуровневых тестов, обеспечивающих объективный контроль текущей работы студентов в дистанционном режиме.

Использование интеллект-карт при разработке учебно-методического обеспечения для изучения курса «Органическая химия» еще раз подтвердило высокий организационный потенциал и эффективность этого инструмента в учебном процессе для повышения его результативности.

Список литературы

1. Иванов, П.П. Использование интеллект-карт в учебном процессе в условиях реализации ФГОС ВПО / П.П. Иванов; Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Амосова, г. Якутск. – Режим доступа: <http://old.s-vfu.ru>.
2. Кушнер, М.А. Интерактивный способ чтения лекций по органической химии, проблемы и решения / М.А. Кушнер, Т. С. Селиверстова // Учебный эксперимент в образовании. – 2010. – № 3. – С. 27–32.

СОВРЕМЕННАЯ ТРАКТОВКА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Г.Н. Фадеев, Ю.А. Лебедев

Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана

В 2019 году мировая научная мысль будет отмечать 150-летие периодического закона, открытого нашим великим соотечественником Дмитрием Ивановичем Менделеевым. Переоценить значение этого закона невозможно – настолько сильно он повлиял на развитие не только химической науки, но, с уверенностью можно сказать, на развитие всей земной цивилизации. Исследование явления периодичности давно вышло за пределы одной какой-либо науки (химии или физики) и обрело черты универсального знания. Однако выражение этого явления в виде сформулированного закона на основе знания заряда ядер: «Свойства химических элементов... находятся в периодической зависимости от зарядов атомных ядер» – *не дает объяснения сути явления периодичности*. Нет ответа на вопрос: почему постоянному возрастанию заряда ядра соответствует периодическое повторение химических свойств элементов? Из приведенной формулировки закона не ясно, каким образом при непериодическом увеличении заряда ядер происходит периодическое повторение химических свойств элементов. Для ответа на этот вопрос потребовались создание двух теорий и почти столетний опыт экспериментальных исследований электронных конфигураций атомов химических элементов. В этом и состоит суть современного развития учения о периодичности свойств химических элементов.

Современный *электронный этап* сознания причин периодичности свойств химических элементов начинается с двадцатых годов прошлого столетия и продолжается до сегодняшнего времени. Чтобы количественно описать состояние электронов в многоэлектронных атомах и разобраться с причинами периодичности свойств химических элементов при прямолинейном возрастании заряда их ядер, потребовалось несколько десятилетий работы общемировой научной мысли, создание *квантово-корпускулярной теории* Резерфорда–Бора и *квантово-волновой теории* Шредингера–Гейзенберга. Идея квантования энергии, выдвинутая Н. Бором, как гениальная догадка в виде постулата, получает точное математическое подтверждение в решениях уравнения Э. Шредингера.

Современное развитие квантовой механики и волновое уравнение Шредингера дают возможность говорить о количественной математической формулировке периодического закона. Атомы химических элементов – дискретные образования, энергетическое состояние их электронов также дискретно и должно описываться дискретным набором квантовых чисел.

Набор стационарных состояний, вытекающих из решения волнового уравнения Шредингера для атома водорода, оказался справедливым и для многоэлектронных атомов. На этом основании электронные конфигурации всех многоэлектронных атомов называют *водородоподобными*. Число энергетических уровней n в атоме равно номеру периода, в котором этот атом находится. Для современной периодической таблицы Д.И. Менделеева имеет значение от 1 до 7. Наглядная интерпретация такого состояния электронов – энергетические уровни-слои, на которых могут располагаться электроны. В каждом периоде начинается заполнение электронами нового энергетического уровня, совпадающего с номером периода.

Во внешнем энергетическом уровне каждого периода при возрастании заряда ядра возникают аналогичные последовательности орбиталей с одинаковыми конфигурациями орбитальных квантовых чисел:

$$ns^1, ns^2, ns^2np^1, ns^2np^2, ns^2np^3, \dots, ns^2(n-1)d^1 \text{ и т.д.}$$

Элементы с одинаковыми конфигурациями квантовых чисел орбиталей внешнего энергетического уровня обладают аналогичными химическими свойствами и образуют группы периодической таблицы. Анализ зависимости свойств атомов химических элементов от их электронной конфигурации позволяет рассматривать проблему количест-

венной математической формулировки периодического закона. Такая формулировка должна содержать *количественную характеристику* электронных конфигураций атомов с использованием квантовых чисел.

Наиболее удачно, на наш взгляд, математически формализованная трактовка явления периодичности химических свойств, как следствие периодичности конфигураций внешних электронных орбиталей, дана А.И. Горбуновым и Г.Г. Филипповым [1]. В основу их рассуждений положена последовательность, установленная спектроскопическим путем, а затем подтвержденная расчетами по методу Хартри–Фока. Такая последовательность энергетических состояний электронов определяется набором квантовых чисел (n,l) при периодическом повторении значений квантового числа l и росте порядкового номера N .

В последовательности (n,l) -подуровней электронных конфигураций атомов химических элементов, начиная с $(l+1,l)$ -подуровня с порядковым номером $N=[l(l+1)+1]$, значения орбитального квантового числа l периодически повторяются с ростом N через $l+1, l+2, l+2, l+3, l+3, l+4...$ номера при одновременном увеличении на единицу главного квантового числа n .

Хотя авторы называют число N «порядковым номером», однако следует помнить, что это не порядковый номер химического элемента в периодической таблице, а порядковый номер орбитали в A -последовательности орбиталей (наименование приведенной ниже последовательности принято именовать немецким словом *Aufbau* – *структура, конструкция*, – а в русскоязычной литературе – *A-последовательностью*).

1s (1); 2s(2); 2p(3); 3s(4); 3p(5); 4s(6); 3d(7); 4p(8); 5s(9); 4d(10); 5p(11);
6s(12); 4f(13); 5d(14); 6p(15); 7s(16); 5f(17); 6d(18); 7p(19); 8s(20).

Здесь орбитали расположены по возрастанию их энергии (в скобках приведены значения N для орбитали в A -последовательности). Полужирным шрифтом выделены номера орбиталей, нарушающих $s-, p-, d-, f$ -последовательность. В данном случае N – возрастающий целочисленный эмпирический параметр, извлеченный из спектроскопических данных.

Приведенная выше математическая формулировка периодичности позволяет предсказывать порядковый номер l -подуровня. С позиций математических эта зависимость отображает множество порядковых номеров N на множество n,l -подуровней. Порядковый номер N , с которого будет начинаться данное состояние ($s.p.d.f.g...$), рассчитывается по формуле: $N=[l(l+1)+1]$.

Ожидаемый энергетический уровень n	1	2	3	4	5
Значение l -подуровня	s	p	d	f	g
Энергетическое состояние	1s	2p	3d	4f	5g
Значение номера N в A -последовательности	1	3	7	13	21

Периодическая система химических элементов со времени открытия Д.И. Менделеевым стала почти вдвое больше и на сегодняшний день включает в себя 118 «кирпичиков мироздания» – индивидуальных химических элементов. Однако элементы со значением подуровня 5g еще не синтезированы, но успехи синтеза сверхтяжелых элементов позволяют надеяться на их появление в самом ближайшем будущем.

Приведенная выше математическая формулировка в зависимости от значения орбитального квантового числа l позволяет составить отдельные периодические таблицы $s-, p-, d-, f$ -элементов. Однако, поскольку $s-, p-, d-, f$ -элементы являются единым множеством химических элементов в природе, то в качестве периодических систем *следует использовать таблицы, отражающие все виды орбитальной периодичности: spdf-, pdfs-, dfsp-, fspd-таблицы*. Практически используется только вариант периодической системы в форме *spdf*-таблицы, поскольку именно в этом варианте *порядковые номера химических элементов* монотонно возрастают слева направо по периодам.

Необходимо отметить, что трактовка периодичности, основанная на сходстве конфигураций внешних электронных оболочек, не вполне точно отражает реалии нашего физического мира. У хрома, меди, ниобия, молибдена, технеция, рутения, родия, палладия, серебра, лантана, церия, гадолиния, иридия, платины и золота фактическая конфигурация орбиталей не соответствует приведенной математической формулировке периодического закона. Эти отклонения не разрушают периодичности основных химиче-

ских свойств в последовательности расположения элементов по возрастанию заряда ядра, но, конечно, приводят к возникновению некоторых особенностей в химии каждого элемента, выпадающего из установленной экспериментальной последовательности. Вместе с тем, очевидно, что именно периодичность строения электронных оболочек – наиболее общее и наиболее математически точное отражение явления периодичности химических свойств.

Отклонения от строгой «водородоподобности» электронных структур обнаруживаются у сравнительно небольшого числа химических элементов и не изменяют принципиально их химические свойства. Этот факт наводит на мысль, что исключения являются следствием каких-то случайных возмущающих факторов в механизме взаимодействия атомных ядер и их электронных оболочек в нейтральных атомах. Такие факторы имеют, несомненно, ядерную природу, поскольку энергии электронных орбиталей в конечном счете определяются свойствами атомных нуклидов.

Понятия орбитали и конфигурации орбиталей привели к осознанию квантовой природы периодичности свойств химических элементов. Этот результат позволяет предложить «современную формулировку» периодического закона, суть которой выражается следующим образом:

Свойства химических элементов находятся в периодической зависимости от зарядов ядер и электронной конфигурации их атомов.

В рамках квантовой механики Шредингера термин «периодичность свойств химических элементов» не только получила строгое математическое обоснование, но и наполнилась новым физическим содержанием.

Как ясно из предшествующего, химическая периодичность является функцией некоторой величины, имеющей фундаментальное значение и математически соответствующей натуральному ряду чисел.

Сегодня в качестве такой величины принято использовать заряд ядра. Это допущение, однако, содержит в себе логическую несообразность. Заряд ядра – это размерная величина, имеющая различные значения в зависимости от принятых единиц измерения. В системе СИ единицей измерения электрического заряда является кулон. В таком случае изменение заряда ядер при переходе от элемента к элементу в периодической таблице соответствует изменению заряда на величину шага в $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Для придания порядковому номеру элемента правильного физического смысла в формулировке периодического закона необходимо указывать, что под зарядом ядра имеется в виду приведенная величина, нормированная на единичный электрический заряд. Такое дополнение формулировки фундаментального химического закона затрудняет его восприятие и привносит в формулировку несущественные для Периодического закона частности, снижающие ранг его фундаментальности.

Сегодня указанные методологические трудности снимаются введением понятия «порядковый номер» химического элемента. Это, однако, не разрешает всех логических проблем с определением аргумента функции химической периодичности. Прежде всего, само понятие «порядковый номер» подразумевает существование критерия, по которому производится упорядочение. В химии таких критериев может быть множество:

- место в А-последовательности орбиталей,
- электроотрицательность атомов,
- первый потенциал ионизации,
- электродный потенциал,
- энтропия в стандартных условиях и т.п.

Во избежание путаницы, возникающей с термином «порядковый номер» в связи с таким разнообразием химических характеристик элементов, предлагается следующее. Учитывая основополагающий вклад Д.И. Менделеева в открытие физико-химического смысла понятия «химический элемент», считать порядковый номер химического элемента фундаментальной характеристикой и называть его – «менделеевское число» (Мч). Введение термина «менделеевское число» в год 150-летия периодического закона

еще более укрепит авторитет Д.И. Менделеева в международном признании заслуг нашего великого соотечественника.

После успехов «классической квантовой механики Шредингера» и экспериментальная физика, и теоретическое осмысление квантовой реальности существенно пополнились новыми открытиями и идеями. В экспериментальной физике был открыт огромный мир новых элементарных частиц материи. Сегодня их известно более 350. Не будем углубляться в проблемы классификации этих материальных объектов, однако отметим, что в форме вещества они могут существовать только в составе упорядоченных электронейтральных систем. Наиболее важным типом таких систем являются нуклидо-лептонные системы, рассматриваемые нами в виде атомов. До последнего времени химическими средствами изучался единственный вид таких систем – нуклидо-электронные, состоящие из тяжелого положительно заряженного нуклида (ядра) и электронов, локализованных вокруг него.

Представление о том, что химия имеет своим предметом именно нуклидо-электронные системы, было сформулировано более 30 лет назад «Химия – область естествознания, изучающая такую форму движения материи, в которой источником развития является противоречие между электромагнитными силами притяжения и отталкивания нуклидо-электронных систем»[2].

Открытие антиводорода и первые результаты определения его количественных характеристик начинают долговременную научную программу изучения химических свойств антиматерии, которая должна ответить на вопрос о том, является ли менделеевское числокачеством новой характеристикой химического элемента, отражающей свойства барионной материи (вещества и антивещества) в различных доменах мультиверса, или Периодический закон является локальным законом нашего универса. Иными словами, является ли менделеевское число новым квантовым числом, определяющим некоторую особую фундаментальную симметрию барионной материи, порождающую периодичность химических свойств, или это специфический маркер нашей вселенной.

Оба варианта ответа являются судьбоносными для периодического закона. В первом случае он повышает свой гносеологический статус и становится естественнонаучным законом следующей ступени иерархии мироздания, а во втором сравнивается в завершенности с законом всемирного тяготения Ньютона, поскольку приобретает естественные границы применимости в нашем универсе. Изучение анти-вещества находится в самом начале пути (получен только первый «стабильный» анти-элемент, и пока не зафиксировано ни одной химической реакции анти-+атомов друг с другом). Поэтому поставленные вопросы определяют будущие направления развития химии как области естествознания, а исследования явления периодичности переводят в иную плоскость.

Подводя итог рассуждениям, приведенным в данной статье можно констатировать, что в свой 150-летний юбилей Периодический закон Д.И. Менделеева, опираясь на новейшие достижения экспериментальной и теоретической химии и физики, играет интегрирующую роль в процессе естественнонаучного познания, открывая принципиально новые стратегические горизонты перед теоретической и прикладной химией.

Считаем целесообразным обратиться к международным организациям химиков и, в первую очередь, к ИЮПАК с предложением внести в формулировку Периодического закона корректирующие изменения, касающиеся роли ядерных свойств материи при формировании электронной оболочки атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева может быть сформулирован следующим образом:

Свойства химических элементов в нуклидо-лептонных конфигурациях (атомов и ионов), а также формы и свойства соединений этих элементов находятся в периодической зависимости от менделеевского числа, определяющего структуру и основные свойства химического проявления лептонной (электронной) конфигурации их атомов.

Для учебных целей эту формулировку можно упростить:

Свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений этих элементов находятся в периодической зависимости от менделеевского числа, определяющего структуру электронной конфигурации атомов.

Формулировка периодического закона, отражающая в названии нового квантового числа имя автора идеи о наличии количественной характеристики, определяющей периодичность химических свойств элементов, будет достойным вкладом в увековечение памяти великого русского химика Дмитрия Ивановича Менделеева.

Список литературы

1. Горбунов, А.И. Периодическая система химических элементов: симметрия, правильные конфигурации, третье измерение / А.И. Горбунов, Г.Г. Филиппов. – М.:Аслан, 1996. – 32 с.
2. Толковый словарь по химии и химической технологии. Основные термины» / под ред. Ю.А. Лебедева. – М.: Русский язык, 1987. – С. 478.

УДК 378.147.091.33-027.22:57

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ-БИОЛОГОВ

*А.В. Хаданович, О.В. Пырх
Гомель, Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины*

В настоящее время перед высшей школой ставится задача обновления образования на компетентностной основе путем усиления практической направленности профессионального образования при сохранении его фундаментальности. Практико-ориентированное образование предполагает изучение традиционных фундаментальных дисциплин в сочетании с прикладными дисциплинами. Обновленное образование должно сыграть ключевую роль в сохранении фундаментальной науки, развитии прикладных наук, необходимых для устойчивого развития общества.

Под целью практико-ориентированного образования понимается формирование профессионально и социально значимых компетенций в ходе приобретения студентами знаний, умений, навыков и опыта деятельности [2].

В вузе практико-ориентированное образование связывается с организацией различных видов практик студентов с целью погружения их в профессиональную среду. Практика является обязательным компонентом высшего образования, основная цель ее – овладение необходимыми умениями и навыками, подготовка студентов к будущей профессиональной деятельности по получаемой специальности, соотнесение представления о профессии с требованиями, предъявляемыми в реальных условиях [1].

Учебный процесс на биологическом факультете включает несколько видов практик. На первом курсе студенты проходят учебную зоолого-ботаническую практику, во время которой знакомятся с разнообразием растений и беспозвоночных животных Гомельской области. По окончании первого курса на биологическом факультете студентов распределяют по специализациям: «Биохимия», «Зоология», «Физиология человека и животных», «Ботаника», «Фитодизайн». На втором курсе организовано прохождение двух видов практик: учебной зоолого-ботанической, которая является общей для всех студентов курса и способствует углублению знаний по разделам «Геоботаника» и «Зоология позвоночных животных», а также учебной ознакомительной практики по специализации. После третьего курса обучения студенты проходят учебную практику по специализации, на четвертом курсе – педагогическую и преддипломную практики.

На кафедре химии практики направлены на углубление знаний по дисциплинам специализации «Биохимия» и практическое освоение классических и современных методов исследований, которыми должны владеть специалисты. Целью практик является закрепление, расширение и углубление полученных теоретических знаний по изучаемым дисциплинам специализации, приобретение практических навыков самостоятельной работы, выработка умений применять их при решении конкретных вопросов.

Учебной ознакомительной и учебной практикам по специализации предшествует изучение студентами основ общей, неорганической, органической химии и биохимии.

Основными задачами являются овладение правилами ведения работ и требованиями техники безопасности, работой с лабораторным и специальным научным оборудованием. В ходе практики студенты знакомятся с принципами организации работы в химических лабораториях, приобретают навыки самостоятельного ведения научно-исследовательской работы, овладевают методиками проведения химического эксперимента и обработки полученных результатов.

В течение всего периода практики студенты выполняют лабораторные работы в соответствии с программой практики. Кроме этого, каждому студенту выдается индивидуальное задание в соответствии с тематикой курсовых работ, учитывающее теоретическую подготовку студента и конкретные возможности для выполнения. Научные исследования студентов проводятся по следующим направлениям: «Оценка содержания и исследование закономерностей накопления и миграции загрязняющих веществ в объектах окружающей среды в условиях антропогенного воздействия», «Личностно-деятельностный подход преподавания химических дисциплин в средней школе».

Особый вид практики – преддипломная – необходимый элемент и обязательная часть программы подготовки современного специалиста с высшим университетским образованием. Преддипломная практика студентов является одной из эффективных мер, способствующих лучшему усвоению учебной программы, приобретению новых знаний, навыков и методов исследовательской работы, стимулирует нестандартное мышление. Цель преддипломной практики – написание чернового варианта дипломной работы; углубление, расширение, систематизация и закрепление теоретических и практических знаний, умений и навыков научно-исследовательской работы, полученных в процессе учебы в вузе; непосредственная практическая подготовка студентов к самостоятельной творческой исследовательской и педагогической работе; приобретение навыков решения профессиональных задач в производственных условиях. В результате прохождения преддипломной практики студенты должны уметь применять полученные знания для решения конкретных педагогических, методических, информационно-поисковых, научных, инновационных и других задач; выявлять и критически оценивать сущность основных явлений и процессов.

Выпускники биологического факультета получают квалификацию «Биолог. Преподаватель биологии и химии». Педагогическая практика студентов IV курса осуществляется в течение 4 недель на базе средних школ г. Гомеля под руководством методистов и учителей по химии и биологии. Основная цель этой формы обучения – получение новых знаний о средствах обеспечения реализации образовательных стандартов, видах профессиональной педагогической деятельности, видах нагрузки преподавателей. Педагогическая практика способствует профессиональному становлению студентов, выявляет склонности студентов к деятельности в качестве учителя химии и биологии. В школе студенты-практиканты ведут учебную и внеклассную работу, выполняя обязанности учителя данной специальности. Одновременно каждый практикант проводит работу в качестве помощника классного руководителя одного из классов, принимает участие в общественной жизни школы и систематически изучает методическую деятельность учителей химии и биологии. В ходе практики студенты, выполняющие дипломные работы по педагогической тематике, продолжают проведение педагогического эксперимента, апробируют результаты научно-исследовательской работы. Тем не менее следует отметить, что за такой короткий срок педагогической практики подготовка специалистов-учителей химии и биологии является недостаточной.

В рамках получаемой специальности «Биология (научно-педагогическая деятельность)» выпускники биологического факультета имеют возможность работать не только в образовательной, но и в производственной сфере. Основной проблемой недостаточной профессиональной компетентности и конкурентоспособности выпускников является отсутствие производственной практики.

Учитывая требования современного рынка труда, высшее образование должно опираться на качественно новый уровень оснащенности выпускника как знаниями, так и практическими умениями. На сегодняшний день молодые специалисты испытывают трудности конкуренции на рынке труда и в адаптации к условиям деятельности. Профес-

сиональное становление занимает еще несколько лет после окончания образовательного учреждения и требует дополнительных усилий от самих молодых специалистов.

Список литературы

1. Вербицкий, А.А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения: мат. к четвертому заседанию методологического семинара, 16 нояб. 2004г. А.А. Вербицкий. – М., 2004. – 45 с.
2. Ялалов, Ф.Г. Деятельностно-компетентностный подход к практико-ориентированному образованию / Ф.Г. Ялалов // Высшее образование в России – 2008. – № 1. – С. 89–93.

УДК 378:54

ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В КУРСЕ ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В.А. Халецкий¹, Э.А. Тур¹, А.В. Медведь²

¹Брест, Брестский государственный технический университет

²Гродно, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

Выпуск современной промышленной продукции требует наличия на предприятии функционирующей системы обеспечения качества, включающей в себя входной контроль сырья, операционный контроль технологических процессов (зачастую в виде систем аналитического контроля), контроль произведенной продукции в виде комплекса приемо-сдаточных и периодических испытаний. Помимо этого контролю подлежат показатели, связанные с охраной окружающей среды, например содержание поллютантов в сточных водах и выбросах в атмосферу.

Очевидно, что широкое практическое использование мониторинга, который зачастую базируется на физико-химических методах анализа, требует базовой подготовки студентов технических вузов в области аналитической химии. В условиях ограниченности часов, выделяемых для изучения химии, полноценное изложение базовых разделов аналитической химии, обладающей сложным понятийным аппаратом, малореально. Нам представляется целесообразным при проектировании курса химии для студентов технических специальностей выделить отдельной содержательной линией *Химические методы идентификации и количественного определения веществ*[1]. Такой подход позволяет интегрировать основы химического анализа в содержание основных тем курса химии

Рассмотрим практическую реализацию данного подхода к структурированию содержания образования на примере лабораторной работы курса химии по теме «*Приготовление растворов различной концентрации*». При приготовлении растворов студенты осваивают практические навыки различных лабораторных операций, например, взвешивание. Для измерения массы используются электронные весы с различной дискретностью измерения. Студенты знакомятся с мерной химической посудой (мерными колбами, пипетками, бюретками, цилиндрами), учатся определять плотность приготовленных растворов с помощью ареометров. Также на данной лабораторной работе студенты знакомятся с основами количественного химического анализа в виде кислотно-основного титрования, осуществляют простейшую математическую обработку результатов измерений.

В дальнейшем данные навыки будут востребованы при изучении студентами цикла специальных дисциплин. В частности студенты специальности 1-36 09 01 *Машины и аппараты пищевых производств* на третьем и четвертом курсах изучают дисциплину «*Технология пищевых производств*». Лабораторный практикум дисциплины включает в себя определение органолептических и физико-химических показателей растительного сырья, молока и кисломолочных продуктов, муки, дрожжей, хлеба, макаронных продуктов, крупы, крахмала, соли, сахара и меда, пряностей, чая, кофе, мяса и мясопродуктов, рыбы и рыбопродуктов. Выполнение данных лабораторных работ базируется на знаниях, полученных студентами при изучении курса химии.

При изучении темы «*Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты*» студентам дается определение удельной электропроводности, показывается ко-

личественная связь между электропроводностью и концентрацией электролита, которая является основой для кондуктометрии как метода химического анализа. На лабораторном практикуме студентам демонстрируется портативный многодиапазонный кондуктометр, с помощью которого выполняются простейшие определения. Студенты знакомятся с понятием метрологической характеристики, рассматривают диапазон измерений прибора и различные составляющие его погрешности.

Тема «*Ионное произведение воды. Водородный показатель*» подразумевает знакомство студентов с двумя методами измерения водородного показателя: с помощью индикаторов и рН-метров. Анализируются достоинства и недостатки каждого метода, границы их применимости. При выполнении соответствующей лабораторной работы студентам демонстрируют рН-метры различных классов точности, иономеры белорусского производства, которые позволяют определять содержание не только ионов водорода, но и ионов аммония, щелочных металлов.

Таким же образом элементы аналитической химии интегрируются в другие разделы курса химии.

Использование содержательной линии *Химические методы идентификации и количественного определения веществ* как структурного элемента курса химии, на наш взгляд, является оправданным, поскольку это позволяет дополнить содержание дисциплины важным фактологическим материалом, реализует систему межпредметных связей, формирует у студентов понимание прикладного характера химических знаний.

Список литературы

1. Халецкий, В.А. Преподавание основ химического анализа в курсе химии для студентов технических специальностей / В.А. Халецкий // Менделеевские чтения 2016.: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 26 февр. 2016 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина; под общ. ред. Н.С. Ступень. – Брест: БрГУ, 2016. – С. 202–204.

УДК 378.09

ФОРМИРОВАНИЕ ОПЫТА ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ

Ж.А. Цобкало

Минск, Белорусский государственный университет

Профориентация молодежи – важное средство инновационного развития общества. В этой связи подготовка будущих учителей к предстоящей профориентационной деятельности является целостной системой, обеспечивающей студентов необходимыми знаниями и умениями, начиная с I-го курса. Для некоторых обучающихся такая работа ведется уже на этапе обучения в педагогических классах [1]. Выбор специализации «научно-педагогическая деятельность» студенты химического факультета БГУ делают при поступлении, поэтому уже в рамках изучения общих химических дисциплин необходимо уделять внимание развитию у этих студентов специальных компетенций, формированию профессиональной готовности к профессии «учитель». Очень важно с первых встреч обращать внимание студентов-педагогов не только на содержание изучаемого материала, но и на методы и формы проведения занятий, приемы объяснения сложных химических вопросов и альтернативные способы решения задач. После изучения дисциплин педагогической и методической направленности ориентация на будущую профессию происходит в рамках спецкурсов и курсов по выбору. В профессиональную подготовку студентов химического факультета БГУ, будущих преподавателей химии, входит курс по выбору «Профориентационная работа в средней школе».

Цель курса – подготовить студентов к особенностям профориентационной работы в учреждениях образования.

Первый раздел «Основные принципы и подходы профессиональной ориентации школьников» посвящен рассмотрению теоретических основ профориентационной работы и ее нормативно-правового сопровождения.

Во второй раздел включены вопросы, посвященные пропедевтическим формам работы с младшими школьниками. Особое внимание уделяется формированию интереса к химическим знаниям, развитию мотивации к изучению химии у учащихся 1–6 классов.

Раздел «Профориентация в процессе обучения химии» посвящен анализу ресурсов предмета химии в профессиональном самоопределении учащихся, возможным способам соединения в единый процесс профессионального просвещения и профессионального воспитания школьников для формирования у них интереса к той или иной профессии. В данном разделе рассматриваются прикладные аспекты содержания школьного курса химии, основные методы, формы и приемы профориентационной работы в средней школе, уделяется внимание вопросам ведения профориентационной работы в медиапространстве (использование СМИ, сайтов, социальных сетей, видеоканалов и других ресурсов сети Интернет).

Четвертый раздел курса «Профориентационная работа в рамках сотрудничества учреждений среднего и высшего образования» ориентирован на обеспечение преемственности при изучении химии в системе «УСО-УВО».

Последний раздел курса «Профориентационная диагностика» ориентирован на подготовку студентов к непрерывной диагностике участников профориентационного процесса при обучении химии, а также посвящен вопросам обоснованного выбора и оценки эффективности различных форм профориентационной работы.

Для изучения настоящего курса необходимо усвоение темы «Акмеолого-педагогические основы личностного и профессионального развития» курса «Основы педагогики». При изучении блока, касающегося современных методов и технологий обучения в школьном курсе химии, студенты опираются на знания, полученные ими ранее при изучении курсов «Методика обучения химии», «Вопросы преподавания химии в средней и высшей школе». Прикладные вопросы химии рассматриваются студентами при изучении дисциплин «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «История химии», «Химическая промышленность Республики Беларусь».

В процессе освоения данного курса студенты сами по очереди проводят лекции по выбранной теме, готовят презентации к ним, разрабатывают рабочие конспекты, которые заполняются остальными студентами во время занятия. В конце каждого занятия предлагается выполнение практического задания по изученной теме.

Важным элементом освоения опыта профориентационной деятельности будущими педагогами является выполнение студентами практических и лабораторных работ, содержание которых ориентировано на освоение различных форм профориентационной работы и форм сотрудничества учреждений среднего и высшего образования:

- подготовка занимательного демонстрационного эксперимента;
- освоение и разработка методики выполнения новых домашних экспериментов по химии;
- проведение занятий объединений по интересам «Удивительная химия» (для учащихся 5 классов) и «Экологическая химия» (для учащихся 6 классов);
- обновление содержания стенда профориентационной направленности для абитуриентов химического факультета;
- создание постов и обновление информации в группе ВКонтакте «Абитуриент химического факультета», на сайте факультета;
- разработка тематики и сопровождение исследовательской работы школьников;
- решение усложненных задач с будущими абитуриентами;
- разработка практико-ориентированных заданий по химии для учащихся;
- создание сценария вечера, классного часа, видеоролика профориентационной направленности;
- создание календарного плана профориентационной работы учителя химии, классного руководителя, УСО;

– разработка диагностических заданий и проведение диагностики профессиональной направленности школьников.

Во внеаудиторное время студентами также проводятся экскурсии на факультет, консультации по химии[2] и выступления с информацией о химическом факультете БГУ для школьников.

При сдаче экзамена идет обсуждение не только теоретических вопросов по изученному курсу, но и анализируется содержание методических материалов, разработанных студентами и собранных в виде портфолио, которое они формируют в течение всего семестра.

Таким образом, акцент при изучении курса по выбору «Профориентационная работа в средней школе» сделан на практическом освоении основных технологий, подходов и приемов профориентационной работы педагога, что позволяет студентам получить опыт деятельности, способствующий не только формированию у них готовности к ведению эффективной профориентационной работы, но и осознанному профессиональному самоопределению будущих учителей.

Список литературы

1. Аршанский, Е.Я. Непрерывная химико-методическая подготовка обучающихся в системе «профильный класс–педвуз–профильный класс»: монография / Е.Я. Аршанский. – М.: Прометей, 2005. – 256 с.
2. Цобкало, Ж.А. Подготовительные курсы «Абитуриент химического факультета» в рамках сотрудничества «школа – вуз» / Ж.А. Цобкало, Д.В. Свиридов // Біялогія і хімія. – 2015.–№1.–С. 2–4.

УДК:54:[61:378-057.875

ФОРМИРОВАНИЕ СОЗНАТЕЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ К ПОДГОТОВКЕ ВРАЧА ЧЕРЕЗ ХИМИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Л.В. Чернышева

Гомель, Гомельский государственный медицинский университет

Министерством здравоохранения разработана концепция развития здравоохранения в Республике Беларусь до 2020 года [2]. Согласно этой концепции реорганизуемая система здравоохранения должна соответствовать экономической ситуации, обеспечить стабильное функционирование учреждений здравоохранения и конституционные права граждан на получение доступной и бесплатной медицинской помощи, введение института врачей общей практики (ВОП) как основы первичной медико-санитарной помощи. Работа ВОП отличается от работы врачей других профилей, одной из особенностей его деятельности является умение наблюдать за пациентом в контексте его истории болезни, семейного окружения социальных и экологических условий и обладать развитой способностью к кооперации с другими специалистами – медицинскими и немедицинскими [1; 2].

Реформирование системы здравоохранения, создание института врача общей практики повлекло изменение парадигмы медицинского образования. Поэтому сегодня медицинская школа ищет пути и возможности качественных преобразований. Цель их – обеспечить высокий всеобщий стандарт качества и системность, а также подготовку ВОП. В этой связи встает вопрос об изменении психолого-педагогических подходов к подготовке врача с первых лет обучения [1; 4]. Поэтому большое количество педагогических трудов посвящено активизации познавательной деятельности студентов, усилению профессиональной направленности преподавания, вовлечению студентов в научно-исследовательскую деятельность, но, на наш взгляд, недостаточно внимания педагогами уделяется воспитанию сознательного отношения студентов к обучению в медицинском вузе, формированию активной образовательной позиции у самого студента. Медицинское образование должно быть не на всю жизнь, а через всю жизнь. Врач общей практики – это истинный врач с шекспировской широтой заинтересованности в человеке – добром и злом, богатым и бедным, героической личности и потерявшем себя бродяге. Он понимает, что секрет излечения

больного заключается в непритворной заботе о нем [3]. Поэтому на сегодня студент должен быть не только объектом учебного процесса, но и субъектом его, ведь только активная, творческая учебная позиция студента будет способствовать формированию специалиста, необходимого в будущем.

В связи с этим мы считаем, что на сегодня педагогическая мысль должна быть направлена на воспитание студента, который владеет приемами приобретения знаний, пользуясь различными техническими и педагогическими средствами, стремящегося к активной форме получения образования. Один из способов решения данной проблемы преподаватели нашей кафедры видят в обучении студента активным формам получения знаний, знакомству с логикой подготовки врача в вузе, с квалификационными требованиями к будущему специалисту. Это может быть реализовано в рамках обучения студентов I–II курса на нашей кафедре: кафедрт общей, биоорганической и биологической химии.

В русле данной работы преподавателями нашей кафедры в течение двух лет проводилось анкетирование студентов I–III курсов. Результаты анкетирования позволяют говорить о том, что большинство студентов уже выбрали для себя будущую специализацию: I курс – 49%; II курс – 66%; III курс – 61%. Но только у 12% студентов III курса работа в СНО совпадает с выбранными ими специальностями, только 9% студентов III курса просматривают журналы, статьи в электронных изданиях по будущей специальности. Студенты I–II курсов вообще не интересуются подобными вопросами. Интересен и следующий факт: студенты I–II курсов охотно выбирают наиболее важные для их будущей специальности учебные дисциплины из числа изученных, но не могут объяснить их роль в своей будущей специальности и не имеют высший балл (8-9) по данным дисциплинам.

Поэтому на кафедре был организован консультативный центр в рамках работы студенческого научного общества СНО. Работа центра направлена на знакомство с логикой подготовки ВОП в высшей школе, актуализирует роль предметов в подготовке врача, оформляет задачи учебной деятельности студентов, что способствует становлению мировоззрения будущего врача. В рамках работы центра созданы методические пособия для студентов по данной тематике, запатентован метод обучения под наименованием «Разработка медико-профилактических бюллетеней по темам курсов “Общая химия” и “Биоорганическая химия”». Цель работы центра – сориентировать студентов в учебном процессе медицинского вуза, сформировать положительную мотивационную установку систематического и целеустремленного приобретения знаний и умений в процессе учебы в медицинском вузе.

Участвуя в работе СНО, студенты знакомятся с логикой построения, проведения химико-медицинских исследований, готовят и выступают с докладами по результатам проведенных исследований. Как результат этой работы – в течение последних 4 лет студенты выполняли следующие научные химико-медицинские темы: «Термодинамические аспекты гемосорбции», «Фармакокинетика цефтриаксона у пациентов в крайне тяжелом состоянии», «Коллоидная стабильность холестериновых дисперсий в крови», «Термодинамический подход к антибактериальной активности ПАВ в медицине», «Адсорбция холестерина на активированном угле» и другие.

В рамках работы формирования сознательного отношения студентов к обучению преподаватели кафедры чаще используют нетрадиционные формы лекций: лекции-конференции, лекции с процедурой пауз. Например, при рассмотрении темы «Химическая кинетика и катализ» в ходе лекции был подготовлен видеофрагмент по итогам научно-исследовательской работы студентов по теме «Кинетическая характеристика окислительного разложения витамина С в плодовоовощной продукции» [5].

На практических занятиях по дисциплинам «Общая химия», «Биоорганическая химия» преподавателями уделяется много внимания изучению принципов работы с научной литературой, с базами данных в Интернете, справочными пособиями; разбираются основные способы конспектирования, приемы запоминания.

Данная организация работы кафедры, считаем, способствует формированию сознательного отношения студентов к обучению в медицинском вузе, что в будущем является предпосылкой для успешного овладения знаниями, умениями и навыками в ходе изучения клинических дисциплин. Последние выступают важнейшим базисом для становле-

ния врача XXI века, с высоким уровнем мотивации к самообразованию, саморефлексии, владеющего технологиями определения и использования своих внутренних и внешних ресурсов, а также владеющего универсальными основами клинического диагноза и долгосрочного прогнозирования.

Список литературы

1. Белорусское общество врачей общей практики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bovor.org/?p=369>. – Дата доступа: 04.02.2018.
2. Официальный сайт Министерства здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://minzdrav.gov.by/ru/static/activities/gosudarstvennyye_programmy. – Дата доступа: 01.02.2018.
3. Краснов, А.Ф. Что должен знать и уметь семейный врач России / А.Ф. Краснов, Б.Л. Мовшович // Клиническая медицина. – 1986. – № 8. – С. 76–79.
4. Часнойть, Р.А. Здравоохранение Республики Беларусь: проблемы, перспективы, роль медицинского образования и белорусского профессионального союза работников здравоохранения [Электронный ресурс] / Р.А. Часнойть, В.А. Снежицкий, М.Ю. Сурмач // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2017. – № 2. – Режим доступа: http://minzdrav.gov.by/ru/static/jurnal_voprosy_inform/voiz_2017_2/. – Дата доступа: 02.02.2018.
5. Чернышева, А.Р. Изучение динамики окислительного разложения витамина С в плодовоовощной продукции / А.Р. Чернышева // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст VII Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 23–24 апр. 2015 г.: в 5 т. / Гомел. гос. мед. ун-т; редкол.: А.Н. Лызикив [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2015. – Т. 5 – С. 123–125.

УДК577.1.575.224/33

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОИНФОРМАТИКИ НА ВТОРОЙ СТУПЕНИ ВЫСШЕГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.А. Чиркин

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

В последние десятилетия сформировалось острое противоречие между развитием физико-химических методов исследования живых систем и накоплением огромных массивов новой информации о химических и биологических процессах в них, с одной стороны, и запаздыванием обработки и введения этой информации в образовательные программы первой и второй ступеней высшего образования, с другой стороны. Очевидно, что простое введение массивов новых данных, полученных в последние годы, просто затруднительно и не снимет этого противоречия. Возможным путем частичного решения возникшего противоречия является введение в образовательный процесс методологий вычислительной биологии.

Хемоинформатика – это научная дисциплина, возникшая за последние 40 лет в пограничной области между химией и вычислительной математикой. За это время были разработаны методы для построения баз данных по химическим соединениям и реакциям, для прогнозирования физических, химических и биологических свойств соединений и материалов, для поиска новых лекарственных препаратов, анализа спектральной информации, для предсказания хода химических реакций и планирования органического синтеза. С хемоинформатикой тесно связана биоинформатика – совокупность методов и подходов, включающих в себя: математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномная биоинформатика); разработку алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры биополимеров (структурная геномика); управление биологическими системами. В биоинформатике используются методы прикладной математики, информатики и статистики. Биоинформатические методы анализа широко применяются в биохимии, биофизике, экологии и в других научно-практических областях биологии, медицины, фармации. Наиболее часто используемыми инструментами и технологиями в этой области являются языки программирования, базы данных, пакеты прикладных программ для решения задач технических вычислений и электронные

таблицы. В начале 80-х годов прошлого века были созданы условия для создания и технического обслуживания баз данных для хранения биологической информации, например, последовательности нуклеотидов (база данных GenBank в 1982). Создание таких баз данных включало в себя не только вопросы оформления, но и создание комплексного интерфейса, обеспечивающего исследователям возможность запрашивать имеющиеся данные и добавлять новые.

Главной целью биоинформатики является понимание биологических процессов в условиях лавинообразного создания и внедрения новых методов исследования живой материи путем применения интенсивных вычислительных методов, технологий распознавания образов, алгоритмов машинного обучения и визуализации биологических молекулярно-генетических данных. Основные усилия исследователей направлены на решение задач выравнивания последовательностей, поиска генов, расшифровки генома, конструирования лекарств, предсказания структур макромолекул, регуляции экспрессии генов и белок-белковых взаимодействий, полного геномного поиска ассоциаций и моделирования эволюции. Обработка гигантского количества данных, получаемых при секвенировании, является одной из важнейших задач биоинформатики. Более того, биоинформатика помогает связать геномные и протеомные проекты. Начиная с 1995 года, интенсивно развивается процесс маркировки генов и других объектов в последовательности ДНК. Большинство современных систем аннотации генома работают сходным образом, но постоянно меняются и совершенствуются. Биоинформатика вносит существенный вклад в развитие эволюционной биологии посредством: изучения эволюции большого числа организмов, измеряя изменения параметров ДНК; сравнения целых геномов (программа BLAST), что позволяет изучать эволюционные события типа дубликации генов, их горизонтального переноса и др.; построения компьютерных моделей популяций, чтобы предсказать поведение системы во времени; систематизированного отслеживания публикаций, содержащих информацию о большом количестве видов живых организмов.

В Республике Беларусь биоинформатические исследования используются как в научных разработках фундаментального и прикладного характера, так и в образовательном процессе более четверти века. Так, на кафедрах биологии и общей химии Белорусского государственного медицинского университета преподавание различных разделов биоинформатики проводится на первой, второй ступенях высшего медицинского образования, а также в процессе обучения в аспирантуре, например, разработано методическое обеспечение курса «Молекулярная эволюция», введены дисциплины вычислительной биологии в подготовку магистров по биохимии, созданы десятки оригинальных компьютерных программ для решения практических задач биоинформатики [1;2]. Кафедра биохимии Гродненского государственного университета имени Янки Купалы и кафедра химии Витебского государственного университета имени П.М. Машерова синхронно подготовили заявки на открытие магистратуры для студентов по специальности 1-31 80 11 «Биохимия» с учетом введения курсов, связанных с методологиями хемоинформатики и биоинформатики.

Таким образом, формируется тенденция для размещения преподавания основ хемоинформатики и биоинформатики на второй ступени высшего образования. По всей видимости, это обосновано, поскольку магистратура, во-первых, предназначена для конкретной подготовки специалистов по запросу реального сектора экономики, учебных и научных учреждений, а, во-вторых, должна обеспечить готовность обучаемых студентов к перспективным междисциплинарным разработкам биологического и химического направлений. Для такого обучения в магистратуре требуются разработка, обсуждение и утверждение адекватной учебной литературы. На кафедре химии Витебского государственного университета имени П.М. Машерова за последнее десятилетие опубликовано 13 учебных пособий, ряд из которых имеют грифы Министерства образования о допуске к использованию их на второй ступени высшего образования. Так, например, под редакцией автора данного сообщения были выпущены два учебных пособия «для студентов и магистрантов высших учебных заведений по биологическим специальностям» (2010 и 2013 годы), включающих 33 главы, написанных 64 ведущими учеными научных и учебных учреждений Республики Беларусь и Москвы, а также в 2017 году издан учебник

«Биологическая химия» с грифом «...для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по биологическим специальностям» [3–5]. Параллельно с созданием учебно-методического обеспечения работы магистратуры развернуты научно-исследовательские работы с привлечением биоинформатических методологий [6].

Список литературы

1. Бутвиловский, А.В. Основные методы молекулярной эволюции: монография / А.В. Бутвиловский [и др.]; под общ. ред. проф. Е.В. Барковского. – Минск: Белпринт, 2009. – 216 с.
2. Хрусталева, В.В. Биохимические механизмы мутационного давления в методологии вычислительной биологии: монография / В.В. Хрусталева; под ред. Е.В. Барковского. – Минск: БГМУ, 2010. – 212 с.
3. Современные проблемы биохимии: учебное пособие / под ред. А.П. Солодкова и А.А. Чиркина. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2010. – 384 с.
4. Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 491 с.
5. Чиркин, А.А. Биологическая химия: учебник / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 431 с.
6. Чиркин, А.А. Альтернативный сплайсинг и посттрансляционная модификация белков в увеличении разнообразия белков в клетке: для адаптации и эволюции / А.А. Чиркин, В.В. Долматова // Биохимия и молекулярная биология. Сб. науч. ст. Вып. 1: Посттрансляционная модификация белков. – Минск: «Беларуская навука», 2017. – С. 48–59.

УДК 378.147.34

АДАПТАЦИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ СРЕДНЕГО И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*К.В. Шевцова, А.С. Маслак, А.В. Долгих, Н.И. Цокур
Днепр, Днепропетровская медицинская академия*

Принятый в Украине Закон об образовании [1] разрешает гражданам получать образование различными путями – формальным, неформальным и информальным. «Государство признает эти виды образования, создает условия для развития субъектов образовательной деятельности, предоставляющих соответствующие образовательные услуги, а также поощряет получение образования всех видов».

Одновременно, согласно закону, происходит изменение структуры получения полного общего среднего образования – в последние три года обучения часть учащихся будет получать академическое профильное среднее образование, с ориентацией на продолжение обучения на высших уровнях образования, что должно способствовать повышению уровня подготовки абитуриентов. Другая часть школьников – «профессиональное – ориентированное на рынок труда профильное обучение». Эти выпускники школ также имеют право поступать в высшие учебные заведения. Разница в программах обучения для этих групп, безусловно, определит разный начальный (для высших учебных заведений) уровень подготовки студентов.

Кроме того, в новых школьных программах изменяется принцип преподавания таких наук как, физика и химия. Их планируют преподавать в одном цикле естественных дисциплин, что может негативно повлиять на уровень знаний, компетентность будущих студентов.

Поэтому в высшей школе формируется коллектив студентов с очень разным уровнем усвоения программы среднего образования в целом и по химии в частности [2; 3].

Нивелировать разницу в уровне подготовки по разным программам и в разных школах призвано общее независимое оценивание (ОНЗ). Оно предназначено как для формирования объективной оценки знаний выпускников разных школ, так и дает возможность ученикам самостоятельно оценить уровень преподавания предмета в школе и уровень личной подготовки. Результаты общего независимого оценивания знаний выпускников средних школ являются решающими при отборе студентов вузами. Но не всегда можно устранить действие таких факторов, как случайность, характер тестируемого и другие особенности тестового опроса. При этом, выбирая предметы для прохождения

ВНО, абитуриенты, пытаясь расширить возможность выбора специальностей в высших учебных заведениях, унифицируют набор предметов. Ограничивая количество предметов, им удастся повысить качество подготовки. Но есть специальности, обучение на которых требует уже от первокурсника достаточно высокого уровня знаний по предметам, которые могут не входить в перечень обязательных при поступлении в данный вуз. Таким предметом для будущих медиков, безусловно, является химия.

Специфика преподавания химических дисциплин для студентов – медиков заключается в том, что теоретические основы химии излагаются не в полном объеме, а только те разделы, которые применяют для объяснения биохимических процессов, происходящих в организме, и явлений, наблюдаемых в медицинской практике. Преподавание должно быть наполнено примерами применения знаний по химии в практической деятельности врача. Поэтому студент – медик должен иметь высокий уровень знаний по химии по программе средней школы, чтобы овладеть материалом.

В национальных рамках квалификаций четко определяется уровень знаний и умений, которые должны иметь выпускники школ и приобрести студенты во время обучения в высшей школе. Так, абитуриент должен уметь выполнять учебные задания средней сложности по определенным алгоритмам по установленным нормам времени и качества. Завершая обучение на начальном уровне высшего образования, студент должен иметь «концептуальные знания, ... критическое осмысление основных теорий, принципов, уметь решать сложные непредвиденные задачи и проблемы, ... быть способным к дальнейшему обучению с высоким уровнем автономности». Такой качественный скачок студенты должны осуществить за два года. Для этого высшая школа должна осуществить коренной сдвиг в преподавании. Как отмечается в документе Европейской комиссии [4], «в обучении назрела необходимость в подходе, ориентированном на студента».

Внедрение так называемого студентоцентрированного образования требует особого подхода к разработке общих образовательных программ и оценки результатов. В учебном процессе преподаватель должен направлять свое действие не только на качественное представление материала, а и на повышение мотивации студентов к обучению и привлечения их к учебному процессу.

Работа в группах, подготовка студентов в которых существенно отличается, и в «слабых» группах требует от преподавателя высокого профессионализма и поиска новых методов преподавания.

Для того чтобы помочь студентам усвоить необходимый объем знаний и приобрести необходимые практические навыки, на кафедре подготовлены методические указания разного уровня сложности и назначения, а именно:

- конспект лекций на украинском и русском языках, где содержатся контрольные вопросы, тесты и задачи, приведен перечень ссылок по каждой теме;
- методические указания для работы на практических занятиях, с широким набором тестов и задачи, часть которых студент может использовать при работе над темой дома;
- методические указания для самостоятельной работы студентов;
- сборник демонстрационных материалов к курсу лекций, который значительно упрощает и делает более эффективной работу студентов на лекции при составлении конспекта.

Для дополнительной работы со студентами, у которых возникают сложности при усвоении материала, предусмотрено проведение консультаций дежурным преподавателем. Смена преподавателя в некоторых случаях оказывает положительное влияние на эмоциональное состояние студента.

Индивидуальный подход предусмотрен и для студентов, имеющих высокий уровень подготовки, интерес к химии и активное отношение к учебе. Такие студенты привлекаются к работе в кружке по углубленному изучению химии, с последующим участием в олимпиадах разного уровня, готовят рефераты и презентации докладов, как на предлагаемые темы, так и на те, которые вызывают у них личную заинтересованность. Результатом этого направления работы преподавателей кафедры (авторов данной статьи) была победа студента 1 курса академии во всеукраинской олимпиаде по химии в 2017 году.

Проведенная на кафедре биохимии и медицинской химии академии методическая работа реализует на практике принципы целостности и преемственности в преподавании химии в средней и высшей школе.

Список литературы

1. Закон України. Про освіту. Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2017. – № 38–39. – Ст. 380.
3. Вища освіта України і Болонський процес: навч. посіб. / за ред. В.І. Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
3. Мурашкевич, А. Організація навчальної діяльності студентів в сучасних умовах розвитку українського суспільства / А. Мурашкевич // Вісник Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка. – 2011. – № 2. – С. 71–74.
4. Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources, COM (2013) 654 final, http://ec.europa.eu/education/news/doc/openingcom_en.pdf.

УДК 577.1:378.147:54:37(477)

ОТ ХИМИИ К БИОХИМИИ: ЗНАЧИМОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОХИМИИ В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ УКРАИНЫ

*А.И. Шевцова, А.Б. Пелешенко, О.Э. Шаульская, В.А. Ткаченко
Украина, Днепр, Днепропетровская медицинская академия
Министерства охраны здоровья Украины*

Изучение биохимии является обязательным этапом общей подготовки врачей, в задачи которого входит формирование клинического мышления будущего врача на основе понимания сути и взаимосвязи биохимических процессов в организме человека. Не секрет, что биохимические методы исследования для врача выступают значительным источником диагностической информации, и неумение практических врачей интерпретировать результаты биохимических анализов может стать источником серьезных диагностических ошибок. Трудности преподавания биохимии в медицинских вузах связаны с тем, что на I–II курсах у студентов еще нет знаний по клиническим дисциплинам, количество аудиторных часов, отведенных на изучение предмета, в 2–3 раза меньше по сравнению с зарубежными университетами, а количество информации, которую должен усвоить будущий врач, резко увеличилось в связи с развитием молекулярной биологии и внедрением ее методов во врачебную практику. Следует отметить, что на решение проблемы преподавания биохимии повлиял такой фактор, как присоединение Украины к Болонскому соглашению в 2005 г. Например, после перехода на кредитно-модульную систему преподавания биохимии курс лекций по биохимии сократился до 40 часов, количество аудиторных часов – до 170, но увеличилась до 100 часов нагрузка на самостоятельную работу студентов. С одной стороны, это внесло дополнительные сложности в процесс изложения материала будущим врачам, а с другой – привело к активации поисковой и мотивационной направленности самостоятельной работы.

Кредитно-модульная система образования и оценки знаний основывается на сочетании модульных технологий обучения и зачетных образовательных единиц (зачетных кредитов). Согласно этой системе изучение биохимии разбито на 3 модуля: биоорганическая химия (модуль 1), метаболизм биомолекул (модуль 2) и 3-й модуль, посвященный особенностям метаболизма в органах и тканях и их регуляции. Последний модуль включает также раздел молекулярной биологии, т.е. несет максимальную информационную нагрузку, но содержит меньше формульного материала, требующего базового химического образования. Контроль усвоения знаний студентами осуществляется на каждом практическом занятии и включает помимо теоретических вопросов обязательное тестирование по типу «КРОК 1». Особенностью этого типа тестирования является наличие условия, содержащего клиническую задачу и 5 предлагаемых ответов, из которых только один полностью правильный, а все остальные содержат неточности. Такого рода тестирование проводится не только во время занятия, но при сдаче каждого модуля, а в конце курса используется для оценки итоговых знаний студентов. В Украине введена 3-этапная пошаговая система тестового контроля знаний студентов за 6 лет обучения и создана

очень массивная база такого рода тестов по всем основным дисциплинам. Фундаментальные дисциплины, в том числе и биохимия, сдаются в конце III курса по окончании изучения всех базовых дисциплин в виде единого и одномоментного для всех медвузов Украины тестового контроля под общим названием «КРОК 1». Подобный подход требует повторения пройденного материала и способствует закреплению знаний студентов. Однако десятилетний опыт модернизации и унификации образовательного процесса в Украине выявил не только достоинства, но и ряд недостатков кредитно-модульной системы, основными из которых нам представляются направленность студентов на «заучивание» ответов, неумение анализировать и использовать базовые знания.

Подтверждением является проведенное нами анонимное анкетирование студентов II курса, которые уже частично изучили основы биохимии и сдали 2 итоговых модуля из этого курса. Составленная нами анкета включала 10 вопросов, на которые студенты должны были ответить методом подчеркивания: 1 – Вы поступили в ДМА (по желанию, под давлением родителей, что-то другое); 2 – Ваша оценка по химии в школе по результатам внешнего независимого тестирования; 3 – Ваша личная оценка знаний по химии на уровне школы; 4 – Ваша оценка по медицинской химии; 5 – Ваша оценка по биоорганической химии (модуль 1); 6 – Ваша средняя оценка за 2-й модуль по биохимии; 7 – Как Вы оцениваете Ваши знания по биохимии? 8 – Нужны ли знания по химии для понимания биохимии? 9 – Эффективна ли проверка знаний по биохимии по тестам типа «КРОК 1»? 10 – Как Вы думаете, пригодится ли Вам биохимия как будущему специалисту?

Анкетирование, которое было проведено среди студентов медицинского профиля, показало, что свыше 90% студентов поступали в Днепропетровскую медицинскую академию по желанию, и только 4,4% – под давлением родителей. Около половины (47,8%) из числа опрошенных студентов получили оценку «хорошо» по химии по результатам независимого общего тестирования, свыше 30% – «отлично», и только пятая часть – «удовлетворительно». Однако, по мнению самих студентов, их общая химическая подготовка в школе гораздо ниже: «отлично» – у 24%, «хорошо» – у 46%, а 30% оценили свой базовый уровень по химии на «удовлетворительно». Как показали результаты экзамена по медицинской химии, уровень химического образования среди студентов-медиков еще ниже: на «отлично» сдали экзамен только 11% из числа опрошенных, а количество оценок «удовлетворительно» возросло до 37%. Примерно такое же соотношение оценок имело место после сдачи первого модуля – «Биоорганическая химия». Неожиданные результаты были получены после опроса мнения студентов относительно усвоения биохимии. Если по результатам второго модуля по биохимии у 20% была оценка «отлично», а у 38 – «удовлетворительно», то мнение самих студентов было прямо противоположным – только 4% оценили свои знания на «отлично», а 54% – как удовлетворительные (рис.).

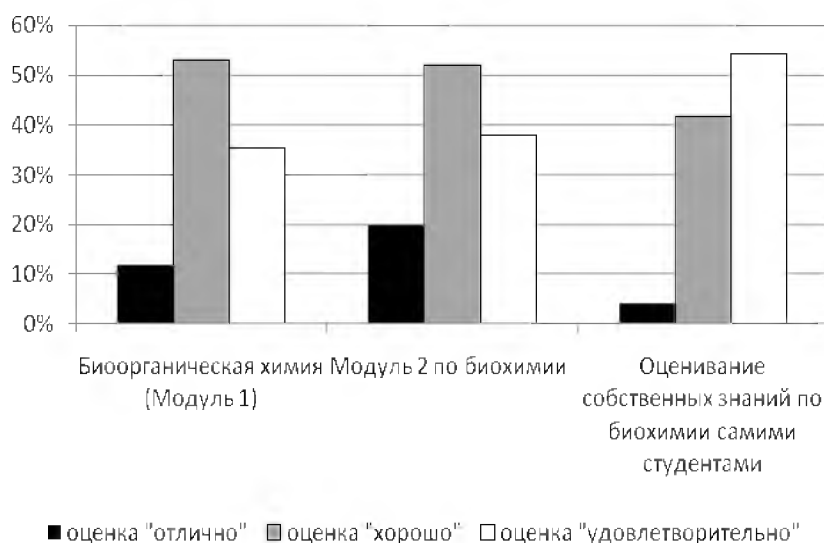


Рисунок – Средний процент оценок у анкетированных студентов

Мы связываем такую парадоксальную ситуацию с тем, что значительную часть оценки составляют результаты тестирования с использованием базы, доступной в интернет-сайте. Очень многие студенты предпочитают заучить правильные ответы без глубокого понимания их смысла. Такой поверхностный подход обусловлен не только сложностью самого предмета, но и отсутствием достаточной химической подготовки: 70% студентов именно на этом делают акцент при объяснении своих неудач при изучении биохимии, хотя те же 70% считают знания по биохимии неизменным атрибутом будущего врача.

Резюмируя наши собственные наблюдения и результаты проведенного анкетирования, мы можем сделать следующие выводы:

- 1) изучение биохимии в медицинских вузах требует достаточной базовой химической подготовки студента;
- 2) оценка знаний студентов на основе тест-контроля по типу «КРОК 1» является эффективным и быстрым методом, но не позволяет в должной мере оценить глубину их знаний.

УДК 378.14

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА КАФЕДРЕ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ БГУ

Л.Б. Якимцова

Минск, Белорусский государственный университет

Традиционная система обучения, основанная на передаче знаний, не удовлетворяет требованиям, которые предъявляются на рынке труда к выпускникам высших учебных заведений. В настоящее время будущий профессионал должен обладать стремлением к самообразованию, владеть новыми технологиями, уметь принимать самостоятельные решения, адаптироваться в социальной и профессиональной сфере, работать в команде. Чтобы воспитать такую личность, необходимо использовать в образовательном процессе активные и интерактивные методы обучения [1].

Активные методы предполагают общение в системе «обучаемый–преподаватель» и отсутствие взаимодействия с другими обучаемыми. Сущность интерактивных методов состоит в том, что обучение происходит во взаимодействии всех студентов и преподавателя. Интерактивное обучение рассматривается как «способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся» [2]. Активность преподавателя уступает место активности студентов. Задачей преподавателя становится создание условий для проявления обучаемыми инициативы. Интерактивные методы существенно расширяют диапазон применяемых видов познавательной деятельности, получаемых умений и практических навыков [3]. Несомненным достоинством интерактивных технологий является развитие системы ценностей у обучающихся, профессиональных позиций и мировоззрения, жизненных установок. Формирование инновационной образовательной среды в вузах с опорой на интерактивные технологии становится одной из определяющих тенденций развития системы образования.

К числу активных и интерактивных методов обучения относятся нетрадиционные лекции: проблемная, лекция с запланированными ошибками, лекция вдвоем, лекция-визуализация, лекция-диалог и другие.

На кафедре высокомолекулярных соединений на поточных лекциях из-за большого количества студентов интерактивный формат применяется ограниченно. В основном это лекции-визуализации, когда используются электронные средства обучения [4], передача аудиоинформации сопровождается показом видеозаписей, компьютерной анимации, слайдов с уравнениями химических реакций, рисунками, таблицами, фотографиями. Для проведения такой лекции необходима предварительная подготовка визуальных материалов в соответствии с ее содержанием. Лекции-визуализации повышают эффективность усвоения информации, превращения ее в знания.

На лекциях по дисциплинам учреждения высшего образования или курсам по выбору, где количество студентов невелико, появляется возможность проводить также проблемные лекции, на которых обучаемые могут самостоятельно прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить им в качестве новых знаний. Такие лекции часто идут в форме живого диалога, возникает обратная связь между педагогом и студентами.

Основным среди интерактивных методов обучения на кафедре выступает метод дискуссии, то есть коллективного обсуждения конкретного вопроса и сопоставления различных позиций [2]. Указанный метод используется преимущественно на семинарских занятиях. Стало возможным включение интерактивных форм обучения в управляемую самостоятельную работу студентов. Например, для раскрытия темы «Синтез, структура, свойства и применение основных высокомолекулярных соединений» студенты сами выбирают для написания рефератов интересующие их полимеры. Необходимую информацию они ищут самостоятельно. Если встречаются затруднения, преподаватель может предложить статьи, ссылки на научную и учебную литературу. По выбранному вопросу студент пишет реферат и предъявляет свой материал группе при его защите в форме электронной презентации. Далее следует общая дискуссия – анализ представленного материала, высказывание дополнений, расширение представлений о способах получения, свойствах и т.д. По окончании дискуссии проводится опрос, позволяющий выяснить, насколько активно работал каждый студент. При создании презентаций студенты подготавливают наглядные материалы (слайды, видеоролики, компьютерные анимации), лучшие из которых преподаватель может впоследствии использовать на лекции.

На лабораторных практикумах по дисциплинам учреждения высшего образования и курсам по выбору используются работа в малых группах [5] и метод проектов. Проект – это комплекс исследовательских, расчетных и графических работ, выполняемых студентами самостоятельно, но под руководством преподавателя [3]. В методе проектов задействовано несколько лабораторных занятий и предполагается определенный объем внеаудиторной совместной работы студентов. Преподаватель определяет тему и цель проекта, организует планирование и выполнение эксперимента. Каждый студент проводит мини-исследование, отличающееся от других исследований, например, разным соотношением звеньев мономеров в цепи сополимера. Затем определяются состав и вязкость своего сополимера. Далее студенты собирают и обобщают эмпирический материал, проводят обработку результатов индивидуальных исследований, оформляют в виде отчета по проекту и защищают результаты исследований перед преподавателем и всей лабораторной группой. В процессе проектного обучения студенты самостоятельно приобретают недостающие знания, учатся ими пользоваться для решения познавательных и практических задач, приобретают коммуникативные умения, развивают системное мышление.

На практикуме по дисциплине государственного компонента «Высокомолекулярные соединения» при защите лабораторных работ широко применяется метод диалога, относящийся к активным методам. Содержание теоретической части к практической работе подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе диалога с преподавателем.

Следует признать, что использование на кафедре активных и интерактивных методов носит фрагментарный характер. Преподаватели выбирают те технологии, которые можно хорошо совмещать с расписанием, рассчитанным на традиционные формы занятий. Преимуществом пользуются лекции-визуализации, проблемные лекции, метод дискуссии, метод проектов, работа в малых группах. При анализе патентов в процессе изучения некоторых дисциплин применяется метод кейсов. Профессорско-преподавательский состав кафедры в полной мере осознает необходимость внедрения интерактивных методов обучения в практику и прилагает все усилия к тому, чтобы студенты не только получали конкретные знания, но и приобретали умения и навыки мыслительной деятельности, способность к обучению, умение перерабатывать большие массивы информации.

Список литературы

1. Гущин, Ю.В. Интерактивные методы обучения в высшей школе / Ю.В. Гущин // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». – 2012. – № 2. – С. 1–18.
2. Реутова, Е.А. Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуза / Е.А. Реутова. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 58 с.
3. Ефимов, П.П. Интерактивные методы обучения – основа инновационных педагогических технологий [Электронный ресурс] / П.П. Ефимов, И.О. Ефимова // Инновационные педагогические технологии: материалы междунар. науч. конф. (г. Казань, окт. 2014 г.). – Казань: Бук, 2014. – С. 286–290. – Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/143/6326>. – Дата доступа: 09.02.2018.
4. Якимцова, Л.Б. Электронные средства обучения в образовательном процессе кафедры высокомолекулярных соединений БГУ / Л.Б. Якимцова // Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 12 / редкол.: О.А. Ивашкевич (пред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2016. – С. 193–196.
5. Круль, Л.П. Обучение в малых группах в рамках дисциплин специализации / Л.П. Круль, Л.Б. Якимцова // Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 9 / редкол.: О.А. Ивашкевич (пред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2013. – С. 265–271.

УДК 378.147: 615.1

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Э.Е. Якушева

Витебск, Витебский государственный медицинский университет

Для осуществления качественной подготовки специалистов в системе непрерывного медицинского и фармацевтического образования необходимо придерживаться принципов преемственности и компетентностного подхода [1]. Профессиональная деятельность выпускника фармацевтического факультета непосредственно связана с субстанциями для фармацевтического использования и лекарственными средствами. Качественному осуществлению этой деятельности должно способствовать грамотное изучение базовых дисциплин химического профиля, закладывающих прочную основу специальных фармацевтических дисциплин – фармацевтической и токсикологической химии [2].

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» входит в учебный план для студентов II курса дневной и III курса заочной формы получения высшего образования фармацевтического факультета. На ее изучение при дневной форме организации учебного процесса отводится 440 учебных часов (11 зачетных единиц), из них аудиторных: 36 лабораторных занятий – 180 часов, 36 лекций – 48 часов. Итоговую отметку по дисциплине студент получает как среднее значение трех величин: рейтинговая оценка знаний, экзамен по практическим навыкам и устное собеседование. Таким образом, итог изучения дисциплины фактически подводится трехступенчатым экзаменом.

Остановимся подробнее на организации учебного процесса в направлении формирования практических навыков дисциплины. В 2016–2017 учебном году для такого экзамена были использованы 15 лабораторных работ, из них 1 – реакции идентификации, 2 – фотометрическое определение, 1 – ионообменная хроматография и 11 (73%) – титриметрические методы анализа. Очевидно, что наиболее достижимым является формирование у студентов навыка определения веществ с помощью титриметрических методов, поэтому для повышения качества подготовки каждое соответствующее лабораторное занятие организовано с использованием как изданных с грифом Министерства образования учебных пособий «Аналитическая химия. Химические методы анализа» и «Аналитическая химия. Практикум» за авторством А.И. Жебентяева, А.К. Жерносека, И.Е. Талуть, так и с помощью методических материалов, размещенных в ЭУМК «Аналитическая химия» (регистрационное свидетельство Государственного регистра информационных ресурсов № 3311710534 от 03.01.2017, <https://do2.vsmu.by/course/view.php?id=532>, А.И. Жебентяев, Э.Е. Якушева).

При этом студенты помимо краткого описания хода лабораторного эксперимента в практикуме, который требует от них более высокого уровня владения как теоретически-

ми основами каждого метода, так и четких уже сформированных навыков проведения всех операций, предполагаемых методикой анализа, получают общие методические материалы, связанные с техникой выполнения химического эксперимента и правилами работы с мерной посудой, и документы к каждому занятию, содержащие пошаговое описание выполнения каждого практического навыка.

Данные материалы размещены в системе дистанционного обучения (СДО) ВГМУ в составе ЭУМК «Аналитическая химия» и представляют собой два вида документов: первый – обучающий материал, содержащий подробные методики анализа с иллюстрациями (фотографиями или рисунками) каждой стадии и выводом формул расчета результата анализа, второй – шаблон оформления студентом соответствующей лабораторной работы.

Каждый шаблон оформления лабораторной работы построен по одному и тому же принципу, является развернутым по сравнению с предлагаемыми другими авторами аналогами и содержит следующие обязательные элементы: название практического навыка, цель, метод определения, способ титрования, оборудование, реактивы, теоретическое обоснование выбранного метода и способа титрования, краткая информация (структура, свойства) об используемых реагентах и индикаторах, предварительные расчеты, ход работы.

Ход работы, в свою очередь, включает подробное описание следующих стадий: установление массы образца (при необходимости) на технических или аналитических весах, приготовление растворов определяемого вещества и титранта (с обоснованием использования того или иного вида мерной посуды), отбор аликвот (для метода пипетирования), подготовка бюретки к работе, непосредственно процесс титрования с необходимым видом и числом индикаторов, параллельные определения, представление полученных результатов, обработка результатов, вывод.

Все практические стадии выполнения эксперимента студенты иллюстрируют схематическими рисунками, включая изменение окраски при обнаружении конечной точки титрования. Стадия обработки результатов предполагает написание студентом уравнений соответствующих реакций и вывод формул расчета (массы определяемого компонента, его массовой доли или массовой концентрации, молярной концентрации титранта и его поправочного коэффициента).

Учитывая профессиональную направленность навыков титрования у студентов фармацевтического факультета, необходимо также представить расчеты с использованием титра соответствия (титра по определяемому веществу). Как правило, именно данная операция вызывает у студентов наибольшие затруднения. Кроме того, при выполнении каждой работы продолжается формирование понятий хеометрики о точности представления результатов и неопределенности измеряемой величины. Ряд лабораторных работ предполагает статистическую обработку результатов анализа, что является необходимым условием подготовки студентов к дальнейшему проведению научных исследований как при выполнении курсовых и дипломных работ на специальных кафедрах, так и при поступлении в магистратуру и аспирантуру.

Студент при изучении аналитической химии получает полный комплекс материалов, необходимых для формирования практических навыков и успешного выполнения данного этапа экзамена. Учебный материал, предлагаемый студентам, не является статичным, он постоянно редактируется в направлении повышения качества практической подготовки и усиления профессиональной направленности.

Размещенные в СДО материалы планируется подготовить к изданию в виде рабочей тетради (лабораторного журнала) для студентов уже к следующему учебному году.

Использование в учебном процессе печатных лабораторных журналов развернутого содержания, требующих от студента тщательной подготовки к каждой лабораторной работе и содержащих всю необходимую информацию о каждой стадии анализа, будет способствовать его оптимизации, а сохранение соответствующих обучающих материалов в СДО поможет каждому студенту как на этапе подготовки к занятию, так и непосредственно при выполнении эксперимента, а также, что особенно важно, создаст единую систему целенаправленного формирования профессионально значимых практических навыков, где студент получит тот учебный материал, который будет полезен ему и в даль-

нейшем, при выполнении лабораторных работ на последующих курсах при изучении фармацевтической и токсикологической химии.

Список литературы

1. Якушева, Э.Е. Преемственность формирования профессиональных компетенций при изучении аналитической и фармацевтической химии / Э.Е. Якушева, А.К. Жерносек // Медицинское образование XXI века: компетентностный подход и его реализация в системе непрерывного медицинского и фармацевтического образования: сб. материалов респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Витебск: ВГМУ, 2017. – С. 497–501.
2. Жебентяев, А.И. Место дистанционного обучения дисциплине «Аналитическая химия» в системе высшего фармацевтического образования / А.И. Жебентяев, Е.Н. Каткова, Э.Е. Якушева // Инновационные обучающие технологии в медицине: сб. материалов республиканской науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Витебск, 2017. – С.522–526.

УДК 378.147

ПОВЫШЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Н.Д. Яранцева

Минск, Белорусский государственный медицинский университет

Модульно-компетентностный подход в обучении лежит в основе непрерывного образования, целью которого является подготовка высококвалифицированных специалистов с высокими адаптивными навыками. Компетентность преподавателя высшей школы предполагает наличие опыта, знаний и умения актуализировать эти знания в процессе выполнения своих профессиональных функций, способность проявлять гибкость и автономность при решении профессиональных задач и поддерживать сотрудничество в профессиональной отрасли. Существует потребность проектирования внутривузовской системы формирования методической компетентности, адаптирующей преподавателей к инновационным процессам в высшей школе.

В настоящее время традиционные средства обучения химии претерпевают изменения, в том числе с помощью применения информационных технологий, в частности дистанционного обучения. Однако подобные инновации встречают ряд трудностей, таких как невысокая разработанность обучающих материалов, неготовность профессорско-преподавательского состава к широкому применению новых средств обучения взамен традиционных, и некоторая сложность в работе с программным обеспечением, требующая определённого уровня подготовки. Но, несмотря на трудности, в Белорусском государственном медицинском университете в процесс преподавания большинства учебных дисциплин внедрены элементы дистанционного обучения. В качестве «электронной оболочки» применяется Learning Management System (LMS) Moodle, обладающая широким набором возможностей – интуитивно понятным интерфейсом, различными опциями формирования и представления учебного материала, проверки знаний и контроля успеваемости, общения и организации ученического сообщества, активным вовлечением студентов в процесс формирования знания и их взаимодействием между собой.

Для повышения педагогической компетенции преподавателей регулярно проводится обучающий семинар «Организационные и методические аспекты внедрения системы управления обучением Moodle в учебный процесс».

Знакомство пользователей с возможностями системы управления обучением начинается с терминологии дистанционного обучения, основных принципов, нормативных актов. Основы работы с системой LMS Moodle слушатели курсов получают на сайте университета, посвященного дистанционному обучению etest.bsmbu.by. Преподаватели осуществляют настройку главной страницы курса в соответствии с требованиями Положения об электронном учебно-методическом комплексе и особенностями преподаваемой дисциплины. Далее происходит заполнение курса учебными материалами с отработкой навыка вставки веб-страницы, текстовой страницы в курс, ссылки на файл, ссылки на flash-ролик, а также встав-

ки пояснения, медиа-данных, формулы в форматах TeX и LaTeX. Один из основных ресурсов, который используется при создании большинства курсов, – «книга», позволяет преподавателю создать многостраничный ресурс с главами и подглавами. Книжки, как правило, содержат теоретический материал в виде текстовой информации, содержащей рисунки, медиа-файлы, гиперссылки. Также этот ресурс применяется как портфолио образцов студенческих работ реферативного характера, протоколов, актов или заключений. Модуль «Файл» позволяет преподавателю представить файл как ресурс курса. Файл будет отображаться в интерфейсе курса или студентам будет предложено скачать его. Модуль «Папка» позволяет преподавателю отображать несколько смежных файлов в одной папке, уменьшая прокрутку на странице курса. Папка может быть использована для серии файлов по одной теме, а также для загрузок методических материалов для преподавателей, при этом папка скрыта от студентов. Модуль «Страница» позволяет преподавателю создать ресурс «веб-страница» с помощью текстового редактора. Страница заполняется текстовой информацией, изображениями, звуком, видео, веб-ссылками и внедренным кодом.

Важно обучить преподавателей созданию элементов курса, таких как база данных, глоссарий, задание, лекция, опрос, семинар, тест. Модуль «База данных» позволяет участникам создавать, обслуживать и искать записи из совокупности. Структура записей определяется преподавателем через количество полей. Визуальное отображение информации при просмотре и редактировании записей в базе данных определяется шаблонами базы данных. База данных используется для создания совместных коллекций однотипной информации, например, данных по фармакопейному контролю качества лекарственных средств, веб-ссылок, журнальных ссылок, библиографических списков и т.д. Модуль «Глоссарий» позволяет создавать список определений, словари. Глоссарий особенно важен для осуществления межпредметных связей, поскольку студентам всегда доступны определения из всех изучаемых ими дисциплин. Элемент «Задание» позволяет преподавателям добавлять коммуникативные задания в виде ситуационной задачи, собирать студенческие работы, оценивать их и оставлять отзывы. Студенты могут отправлять любой цифровой контент - документы Word, электронные таблицы, изображения, аудио- или видеофайлы. При оценивании задания преподаватель может оставлять отзывы в виде комментариев, загружать файл с исправленным ответом студента или аудио-отзыв, а итоговая оценка заносится в журнал оценок. «Семинар» позволяет преподавателю оценить работу студентов в группе, а также самим студентам оценить работы своих сокурсников. Оба типа оценок также заносятся в журнал оценок. Одним из самых «популярных» элементов курса является «Лекция», которая позволяет преподавателю располагать контент и тестовые задания в достаточно гибкой форме. Лекции могут быть использованы для самостоятельного изучения новой темы в рамках контролируемой самостоятельной работы или отработки пропущенной лекции или занятия.

Блок контроля знаний на всех курсах университета содержит элемент курса «Тест», позволяющий преподавателю создавать тесты, состоящие из вопросов разных типов, которые ранее были созданы в разделе «банк вопросов». В зависимости от целей тестирования могут быть созданы контролирующие и обучающие тесты с одной или несколькими попытками, с перемешивающимися вопросами или случайными вопросами, выбирающимися из «банка вопросов». Может быть задано ограничение времени. Каждая попытка оценивается автоматически, за исключением вопросов «эссе», и оценка заносится в журнал оценок.

Преподавателям важно получить навыки управления курсом для того, чтобы записывать и исключать пользователей, присваивать роли, настраивать журнал оценок, получать различные виды отчетов о деятельности студентов, отслеживать прогресс хода обучения, регулярно проводить резервное копирование. Для изучения качества дистанционных курсов посредством модуля «анкетный опрос» создается анкета, в которой студентам предлагается ответить на ряд вопросов по организации учебного процесса по соответствующим учебным дисциплинам. Результаты анкетирования обсуждаются коллективом кафедр, на их основании происходит корректировка курсов.

Обучение на семинаре «Организационные и методические аспекты внедрения системы управления обучением Moodle в учебный процесс» заканчивается защитой созданного курса по учебной дисциплине.

Для сотрудников университета, занимающихся созданием, редактированием и модерированием ЭУМК создан обучающий ресурс «Разработка интерактивных курсов Moodle». В курсе представлены нормативно-правовая информация по дистанционному обучению, методические пособия по работе в LMS Moodle, информационные блоки по созданию основных элементов и ресурсов курса. Отдельного внимания заслуживает коллекция учебных видеороликов по работе с основными модулями системы, сопровождающиеся комментариями опытных пользователей. Курс постоянно обновляется, количество пользователей ресурса постоянно растет. Работает система обратной связи: «продвинутые» пользователи LMS Moodle консультируют «новичков», делятся своими наработками, обсуждают новинки системы.

Опыт проведения семинаров «Организационные и методические аспекты внедрения системы управления обучением Moodle в учебный процесс» позволяет сделать выводы о том, что дистанционное обучение расширяет возможности преподавателя и позитивно влияет на студента, который получает важные навыки по планированию трека обучения, способности работать индивидуально и в команде, готовность к дальнейшему обучению и повышению квалификации.

УДК 54+37.012

УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА «ХИМИЯ» В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

Л.В. Ясюкевич, И.В. Бычек

Минск, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Национальная система высшего образования в нашей стране модернизируется с учетом принципов Болонского процесса [2]. Руководство Минобразования Беларуси, комментируя принятое Конференцией министров образования стран Европейского пространства высшего образования (ЕПВО) решение, назвало присоединение Беларуси к Болонскому процессу (2015) «важным и ответственным шагом в развитии национальной системы образования», который «отражает высокий уровень белорусской системы образования и ставит перед нами огромные задачи по ее развитию и обновлению».

Реформирование системы образования на современном этапе не может не затрагивать общеобразовательных предметов естественнонаучного цикла. Решение вопроса совершенствования фундаментальности образования современных специалистов до сих пор является сложной и дискуссионной задачей. Ясно одно, банк знаний специалиста должен иметь некоторый фундамент, позволяющий ему состояться как творческой, культурной личности, определить социально-нравственное отношение к окружающему миру, быть способным к саморазвитию, в том числе в области своей профессиональной деятельности. «Фундаментальность высшего образования – это соединение научного знания и процесса образования, дающее понимание того факта, что все мы живем по законам природы и общества, игнорирование которых малограмотным или невежественным человеком опасно для окружающих» [4]. По этому поводу приведем простой пример: вспомните возмущение бывшего кандидата в президенты США Митта Ромни, когда он не смог открыть иллюминатор в самолете для проветривания и был даже готов поднять этот вопрос в конгрессе. Надеемся, что наши школьники знают, почему нельзя открывать окна на высоте десять тысяч метров.

Реформирование системы образования во всех развитых странах связано в том числе с осуществлением программы широкомасштабной информатизации образования. Резко возросли скорость и объемы обработки и доставки информации, происходит изменение содержания знаний, постоянного его приращения все возрастающими темпами, что в целом создает условия для ускоренного развития цивилизации. Но это никак не отменяет базовых принципов развития природы и общества. Вообще, информационный бум не связан с открытием каких-либо новых законов природы и никак не меняет наши взгляды на нее.

В настоящее время проблема рационального использования фундаментальных научных знаний обуславливает эффективность процесса конструирования и функционирования искусственной окружающей среды – техносферы, которая постоянно развивается и

усложняется. Данная тенденция приводит к возрастанию требований к уровню подготовки выпускников технических вузов, формированию устойчивых знаний, навыков будущей профессиональной деятельности. Основу технического образования, по мнению многих исследователей, должны составлять базовые, фундаментальные теоретические дисциплины, такие как физика, химия, математика. Как только эти дисциплины вошли в структуру образования, они стали менять человеческое мышление, придавая ему критически-аналитическую реальность, приучая людей к анализу явлений, поиску альтернативных решений, к относительности систем отсчета, к четкости понятий и логических операций [3].

Сокращение фундаментальности образования может означать только одно – смещение акцента на изучение конкретных методик и устройств за счет уменьшения доли базовых теоретических знаний. А это очень опасно. Конкретные методики и устройства непрерывно изменяются, но фундаментальные базовые принципы изменяются очень мало. Если человек освоил теоретические основы, он легко будет ориентироваться в новых методиках и устройствах, будет участвовать в их развитии. Если же он окажется «конкретно-ориентированным» специалистом, его квалификация при очередном шаге научно-технического прогресса быстро исчерпается. Когда общество сталкивается с кризисом, оно нуждается в людях, умеющих объединять разные области знаний, уже не говоря о глубине понимания ситуаций. А в социуме узкопрофильных одиночек возможность подобного взгляда исчезает. Как и свобода принятия решений. И взятия на себя ответственности.

Изучение законов развития природы, различных природных объектов, их состава, строения, свойств при освоении естественнонаучных дисциплин формирует у обучающихся умения осуществлять такие умственные действия, как сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, моделирование, обобщение и т.д., а также практические навыки, способность работать в коллективе. Например, фундаментальная подготовка будущих специалистов обеспечивает освоение универсальных способов действия и их использование в решении технических задач в процессе дальнейшего получения образования и практической деятельности. Химия, физика, математика составляют основу фундаментальных знаний и являлись раньше обязательными для изучения во всех образовательных учреждениях технического направления разного уровня и ступеней. Изучение этих дисциплин развивает умение учиться, экспериментировать, что особенно важно при переходе к компетентностному подходу в образовании.

Реализация стандартов высшего образования второго (2008) и третьего (2014) поколений в вузах выдвигает на первый план компетентностный подход. Одним из основных факторов, обеспечивающих качество подготовки будущего специалиста, является сформированность ключевых (общих, универсальных) компетенций. В европейском проекте «Определение и отбор ключевых компетенций» (DeSeCo Project) ключевые компетенции определяются как качества личности, важные «во многих жизненных сферах и служащие залогом жизненного успеха и эффективного функционирования общества». Анализируя многочисленные работы по исследуемой проблеме, в том числе европейских экспертов, компетентностную модель выпускника вуза для сферы техники и технологий, можно выделить наиболее важные ключевые компетенции будущего специалиста технического профиля: способность к самообразованию; способность к синтезу и анализу; готовность к решению проблем; навыки межличностных отношений, в том числе с использованием иностранного языка; коммуникативные способности, предпринимательские умения (самостоятельная деятельность, инициативность и т.п.); умение использовать современные информационные технологии; технические умения (разработка и использование технической документации, выполнение измерительного эксперимента) [1].

Согласно образовательным стандартам Республики Беларусь по специальностям инженерного профиля основными требованиями академических компетенций специалиста на первой ступени высшего образования являются умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач, владение исследовательскими навыками, умение работать самостоятельно, использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Изучение естественнонаучных дисциплин необходимая часть образовательного процесса в технических вузах, поскольку качества профессионального мышления квалифицированного специалиста,

такие как глубина, гибкость, широта, самостоятельность, определяются его фундаментальной подготовкой. Фундаментальные теоретические дисциплины имеют большой потенциал для формирования ключевых компетенций, к которым относятся не только надпредметные умения и качества личности, но и общепрофессиональные компетенции – это знания и умения фундаментальной направленности.

В Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники дисциплина «Химия» в соответствии с образовательными стандартами 2014 года изучается на специальностях «Программно-управляемые электронно-оптические системы», «Промышленная электроника», «Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств», «Проектирование и производство программно-управляемых электронных средств», «Медицинская электроника», «Электронные системы безопасности», «Электронные и информационно-управляющие системы физических установок», «Микро- и нанoeлектронные технологии и системы», «Квантовые информационные системы», «Нанотехнологии и наноматериалы в электронике», «Информационные технологии и управление в технических системах». Для инженерных специальностей «Инфокоммуникационные технологии (системы распределения мультимедийной информации)», «Инфокоммуникационные технологии (системы телекоммуникаций)», «Инфокоммуникационные технологии (сети телекоммуникаций)», «Инфокоммуникационные системы (стандартизация, сертификация и контроль параметров» с 2014 года дисциплину убрали из учебных планов, что неизбежно привело к сокращению учебной нагрузки преподавателей. Однако в образовательных стандартах по направлению подготовки инженеров по радиоэлектронике регламентируется, что выпускник в ходе обучения должен овладеть рядом общекультурных и профессиональных компетенций, так или иначе связанных с дисциплиной «химия». На основе приобретенных знаний он должен уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе своей профессиональной деятельности.

На отрезке пути между «важным и ответственным шагом в развитии национальной системы образования», который «отражает высокий уровень белорусской системы образования и ставит перед нами огромные задачи по ее развитию и обновлению» и «в соответствии с образовательными стандартами 2014 года», равно как и грядущими в ближайшем будущем, кафедра химии БГУИР была закрыта.

Список литературы

1. Двурличанская, Н.Н. Реализация компетентного подхода в процессе естественнонаучной подготовки в техническом профессиональном образовании/ Н.Н. Двурличанская // Химия в нехимическом вузе: материалы 2 Всерос. конф. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – С. 57–58.
2. Макаров, А.В. Компетентностно-ориентированные модели подготовки выпускников учреждений высшего образования: болонский контекст / А.В. Макаров // Высшая школа. – 2015. – № 5. – С. 3–8.
3. Новиков, А.М. Образование и экономика: кто кому поможет? / А.М. Новиков // Народное образование. – 2002. – № 1. – С. 10–19.
4. Садовничий, В.А. Высшая школа России: традиции и современность. Доклад на VII съезде российского союза ректоров 6 декабря 2002 г. / В.А. Садовничий // В кн.: Материалы комиссии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова по академическим вопросам за 2001–2002 гг.: сб. науч.-метод. докл. – М.: МГУ, 2003. – С. 9–20.

УДК 54+37.012

РОЛЬ АНКЕТИРОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ АДАПТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТУДЕНЧЕСКОЙ АУДИТОРИИ ПЕРВОКУРСНИКОВ

Л.В. Ясюкевич, И.В. Бычек

Минск, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Перестройка системы высшего образования, переход многих вузов на новые модели обучения предполагают изменение учебных планов, введение новых курсов и образова-

тельных программ, новых педагогических технологий. Переход на многоуровневую модель обучения и другие нововведения ведут к увеличению силы и длительности психогенных влияний на студенческую аудиторию на протяжении всего периода обучения в вузе. Поэтому процесс адаптации студентов к вузу в современных условиях растягивается на весь период обучения.

Адаптация личности студента к условиям обучения в вузе – сложный, многомерный, полифакторный процесс, имеющий определенную специфику и динамику протекания на начальном этапе обучения в вузе. Наиболее значимыми сферами вуза для студентов-первокурсников являются сфера учебной деятельности и сфера межличностных отношений. Среди личностных особенностей для первокурсников наиболее чувствительными к адаптивной ситуации вуза оказываются качества, связанные с организованностью, добросовестностью, дисциплинированностью и практической направленностью. Педагог традиционно смотрит на студента с точки зрения его эффективного включения (невключения) в типовую учебную программу. В зависимости от этого можно говорить и об успешности (неуспешности) адаптационного процесса. Современный взгляд на обучение заключается в обязательном учете нужд, возможностей, перспектив развития конкретного студента. Не подгонять его под учебный стандарт, а создавать этот стандарт, отталкиваясь от индивидуальности конкретного человека. В связи с этим адаптация будет успешной, если разработать комплексную психолого-педагогическую систему подготовки студентов к новым условиям обучения, которая предполагает: диагностику личностной, познавательной сфер студентов; выработку конкретных психолого-педагогических рекомендаций, улучшающих процесс адаптации; систематическое анкетирование студентов для разработки коррекционной деятельности, предполагающей снижение напряженности адаптационного периода. Поэтому появляется необходимость в организации информационно-аналитической работы, основным инструментом которой должна стать система мониторинга образовательного процесса. Диагностическая программа мониторингового сопровождения учебной деятельности студентов включает в себя разработку и реализацию совокупности оценочных процедур, обеспечивающих комплексное измерение результирующей и процессуальной сторон качества образовательного процесса в вузе. К числу основных методов, которые можно эффективно использовать в процессе разработки методики педагогического мониторинга, можно отнести следующие эмпирические и теоретические методы: наблюдение, опрос (интервью, анкетирование), беседа, естественный и диагностический эксперименты, моделирование.

Опрос в любой его форме предполагает разработку анкеты – формы для сбора данных, заранее подготовленной и структурированной при помощи устных или письменных вопросов, на которые необходимо ответить респондентам. Процесс предварительного составления анкеты значительно упрощает последующую процедуру проведения и обработки данных, полученных в ходе исследований. Существует несколько основных правил формирования анкеты и формулирования входящих в нее вопросов. Соблюдение этих правил, четкая структура анкеты и прохождение последовательных этапов по предлагаемой процедуре ее составления позволят эффективно провести исследование с помощью метода опроса. На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы, педагогического опыта работы кафедры нами разработаны несколько вариантов наборов анкет с учетом следующих принципов.

1. Анкета должна транслировать исследовательские вопросы в вопросы, на которые должен ответить респондент. То есть исследователь не может задавать вопросы в анкете в том виде, в котором сформулировал их для себя. Например, вряд ли респонденты четко смогут ответить на вопрос: «Насколько Вы готовы к учебной работе в университете?». Вопрос важен для определения высоты адаптационного барьера каждого конкретного студента и настолько же важен для последующего анализа точный ответ на него. Корректнее вопрос сформулировать так: «Как Вы оцениваете свой уровень готовности к работе в университете?» и предложить варианты ответов [1]. Сравнительный анализ ответов позволяет сформировать усредненный портрет студенческой аудитории в аспекте наличия у нее актива необходимых навыков и умений учебной работы, т.е. определяет

стартовый уровень работы преподавателя. Адаптация к новым условиям обучения – многосторонний процесс: студент–учебный процесс, студент–преподаватель, преподаватель–студент. Проблемы адаптации преподавателя к студенту тоже имеют место быть, хотя очень редко кем упоминаются как таковые. Процесс обучения химии в техническом университете очень короток (один семестр), и ежегодно преподаватели испытывают огромнейшую коммуникативную нагрузку. Для ее снижения необходима такая предварительная «разведка» личных качеств современного студента – установка на обучение, готовность к включению в учебную деятельность и выполнению поставленных учебных задач, умение работать с информацией различного типа, умение самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала и т.д.

2. Анкета не должна вызывать чувство скуки у опрашиваемого, быть неинтересной, формальной. Эти обстоятельства могут повлечь отказ от ее заполнения, ответы не на все вопросы или умышленно неправильные ответы.

3. Анкета должна быть понятной и составлена таким образом, чтобы респондент корректно ее заполнил. Это позволит минимизировать ошибки и повысить процент адекватных ответов, возможных для учета при подсчете результатов.

4. При разработке анкеты необходимо четко оценить, помогут ли поставленные в анкете вопросы проверить выдвинутые гипотезы, достичь целей. Это один из наиболее важных моментов составления анкеты, так как позволяет сопоставить цели и планируемые результаты.

5. При составлении анкеты следует учитывать портрет респондентов и «язык», на котором говорят респонденты. Здесь имеется в виду не русский или английский язык, а то, что студенты, преподаватели говорят на «разных» языках, применяют различную терминологию. Использование непонятных слов может вызвать раздражение и нежелание отвечать среди опрашиваемых. Поэтому чтобы вопросы были понятны всем, они должны быть сформулированы с использованием как можно более простых терминов.

6. Желание респондентов казаться осведомленными в определенных вопросах может повлечь за собой их недостоверные ответы. Они могут выдумать что-то вместо ответа «не знаю», что исказит конечные результаты проводимого опроса. Для того чтобы «отсеять» таких респондентов, эффективно используется следующее правило. Применять вопросы-фильтры. Это своего рода вопросы-ловушки, которые позволяют пропустить через фильтр опрашиваемых с целью выявления недостоверных ответов. Например. Для выяснения причин, влияющих на показатели успеваемости по химии, задается вопрос, касающийся мотивации к обучению: «Ваше мнение о месте химии в ряду естественнонаучных дисциплин и необходимости ее изучения». Предлагаются следующие варианты ответов: а) химия – наука, знание которой необходимо каждому образованному человеку; б) химию должны изучать по собственному выбору. В этом случае вопросом-фильтром может быть вопрос «Ваше мнение о месте химии в учебном процессе БГУИР и необходимости ее изучения» с теми же вариантами ответов. Логика достоверных ответов предполагает совпадение ответов на эти вопросы, разноречивые в ответах позволяет исключить недостоверные ответы.

Анализ статистических данных мониторинга помогает дать оценку параметров первоначальной образовательной среды обучаемых (школа), выявить наметившиеся тенденции и существующие методические закономерности организации учебной деятельности школьников и студентов, разработать и применить корректирующие действия.

Список литературы

1. Ясюкевич, Л.В. Анализ проблем химического образования в техническом университете / Л.В. Ясюкевич // Хімія: проблеми викладання. – 2009. – № 8. – С. 20–26.

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

Сборник научных статей

Витебск, 12–14 марта 2018 г.

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Л.Р. Жигунова

Подписано в печать 02.03.2018. Формат 60х84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 19,88. Уч.-изд. л. 29,72. Тираж 190 экз. Заказ 39.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,

изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.