Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО «РГПУ им. А. И. Герцена»
Учебно-методическое объединение по направлениям
педагогического образования

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

63 Всероссийская
научно-практическая конференция
химиков с международным участием,
г. Санкт-Петербург, 14−16 апреля 2016 года

Сборник научных трудов

Санкт-Петербург
Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
2016

ББК 74.262 я 431
А 43

Редакционная коллегия: проф. **О. Г. Роговая**, проф. **М. С. Пак**, доц. **Э. Г. Злотников**, асп. **А. Г. Григорьев,** асп. **Л. В. Давыденко**

А 43 **Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 63 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург, 14−16 апреля 2016 года. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2016. – 436 с.**

ISBN 978-5-8064-2255-3

Сборник научных трудов 63 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием по актуальным проблемам химического и экологического образования содержит статьи, подготовленные не только учителями химии средних образовательных учреждений, но и преподавателями химических и химико-методических дисциплин российских и зарубежных вузов, а также научными сотрудниками ИДО, ИПКиПРО, образовательных центров. Сборник представляет большой интерес для студентов, магистрантов, аспирантов, организаторов химического, экологического, естественнонаучного и химико-педагогического образования.

ISBN 978-5-8064-2255-3

© Коллектив авторов, 2016
© Издательство РГПУ им. А. И. Герцена

ВВЕДЕНИЕ

Новые задачи и возможности предметных методик в информационном обществе

Энергетическое (индустриальное) общество стремительно уступает место обществу информационному, все большее влияние приобретают человеческие сообщества, владеющие и создающие эффективные способы обработки и передачи информации, формирующие и обслуживающие емкие информационные фонды. Педагогическое сообщество и общество в целом понимает, что владение компьютером представляет собой важнейший элемент образования, значительные средства тратятся на компьютеризацию школ.

Считается, что компьютер может заменить человека в обработке информации (любая деятельность включает когнитивную обработку информации) при выполнении двух условий: - подлежащая обработке информация может быть представлена в виде, пригодном для использования компьютером; - процесс обработки может быть выражен серией правил, носящих дедуктивный (правилах логики) или индуктивный (распознавание образов) характер.

Но компьютерная замена имеет свои ограничения, трудно выразить в дедуктивных и индуктивных правилах написание новых правил для решения новых проблем. Поэтому большее количество программного обеспечения ограничено решением проблем, которые программисты («писатели правил») предвидели, а решение новых проблем надолго останется работой для человека. Второе ограничение связано с так называемым «неявным знанием»[1] (англ. *tacit knowledge*) — знания, которое полностью или частично не эксплицированы (не формализованы), они часто включают навыки (умения) и компоненты культуры, присущие нам, но не осознаваемые нами.

[1] Термин Майкла По́лани (*Michael Polanyi,* английский физик, химик и философ). Один из наиболее известных его афоризмов: «Мы можем знать больше, чем способны рассказать» («We can know more than we can tell»).

В 2002 году учебно-методическим управлением по специальностям педагогического образования Министерства образования и науки РФ была официально утверждена и зарегистрирована новая специализация для педагогических вузов страны 03.13.30. Медиаобразование[2]. Опыт отечественного и зарубежного медиаобразования выявил огромные возможности медиапедагогики в формировании творческих способностей, воображения, критического мышления учащихся [1] – качеств, формирование которых признано необходимым в условиях компьютеризации жизнедеятельности человека.

Психолого-педагогические исследования последнего десятилетия демонстрируют совершенствование частных предметных методик в аспектах их технологизации, структурирования содержания, приращения междисциплинарного инструментария. Но многие возможности ИКТ вовсе не используются или используются лишь незначительно. В этих условиях теория и методика обучения химии продолжает интенсивно развиваться, однако многие проблемы еще не получили ни глубокого теоретического обоснования, ни длительной эмпирической проверки. В разделе 3 «Технологии обеспечения и оценки качества предметного образования» паспорта научной специальности 13.00.02. определены следующие проблемы предметных методик, актуализованные возрастающим влиянием информационно-коммуникационных технологий на образовательные системы:

- теория и методика разработки электронных образовательных ресурсов систем предметного образования и экспертиза их педагогико-эргономического качества;

[2] Медиаобразование (англ. *media education* от лат. *media* - средства) - направление в педагогике, выступающее за изучение и использование «закономерностей массовой коммуникации

- теория, методология и практика создания и использования обучающих, диагностирующих систем и методик, в том числе электронных средств образовательного назначения;
- теория и практика разработки информационной среды управления образовательным процессом на базе информационных и коммуникационных технологий;
- теоретико-методологические основы разработки и применения научно-методического обеспечения систем педагогического образования, реализующих возможности информационных и коммуникационных технологий;
- проблемы конструирования содержания, методов и организационных форм предметного обучения и воспитания в современных условиях информационного общества и глобальных коммуникаций;
- анализ положительных и отрицательных последствий (в образовательном аспекте) использования информационных и коммуникационных технологий.

В формируемой информационной образовательной среде образовательные технологии представлены традиционными, переносимыми в новые условия; адаптированными к школе и вузу технологиями зарубежной практики или других сфер социальной и профессиональной деятельности; инновационными, как правило, интерактивными технологиями. Особенно хочется выделить средства ИКТ, активно осваиваемые в химическом образовании – виртуальные лаборатории, иммитационные программы, представляющие определенный аспект реальности, визуализации химических объектов и явлений, расчетные сервисы, автоматизирующие расчеты и другие рутинные операции и др. Необходимо определить и некоторые риски использования интернет - пространства в образовательных целях. Воздействие ИКТ на когнитивные процессы стало объектом изучения исследователей только в последнее десятилетие, значительные результаты

получены в Оксфордском[3] и Стенфордском[4] университетах. Специалистами в областях когнитивной и поведенческой психологии, нейрофизиологии выявлено: гипертекстуальность современной культуры, ослабление социальных связей в обществе и коммуникационные проблемы, психологическая зависимость от Интернета, усиление воздействия низшего слоя массовой культуры, особенно аудиовизуальной, отсутствие нормативно-правового регулирования таких негативных явлений как плагиат и компиляции, речевые проблемы обучающихся, сокращение доли чтения и изменение его характера в структуре свободного времени детей и юношества. Современное информационное общество стало более прагматичным, индивидуальным и поверхностным.

Учет этих явлений в образовательной практике, а главное их коррекция вполне возможны, необходимо обратиться к методикам смежных наук. Филологи помогут усилить речевой блок (например, уроки химия-русский язык или семиотический анализ медиатекстов[5]), дизайнеры владеют методиками и инструментами создания «правильных» презентаций, коррекционная педагогика знает, как тренировать звукозрительную память, психологи разработали методики стимуляции творческих способностей личности, библиотекари не только оцифровывают свои фонды, но и создают инструменты оперирования электронными образовательными ресурсами.

Роговая О.Г.
(РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург)

Литература

1. Соломоник А. Философия знаковых систем и язык. – М.: Изд-во ЛКИ, 2010, - с. 244-250.
2. Чудинова В.П., Голубева Е.И., Михайлова А.И. и др. «Дети и библиотеки в меняющемся мире". Москва, Школьная библиотека, 2004, 336 с.
3. Протал Информация для всех http://www.ifap.ru/pr/2004/041125a.htm

[3] Институт будущего мышления (The Institute for the Future of the Mind) – URL:http://www.futuremind.ox.ac.uk.

[4] Лаборатория коммуникации человека и интерактивных медиа (Communication between Humans and Interactive Media Laboratory) - URL:http://chime.standford.edu

[5] Семиотическая теория медиаобразования (Semiotic Approach), обоснованная в трудах Р.Барт [Barthes, 1964], К.Метц [Metz, 1964], У.Эко [Eco, 1976] и др.

Ryszard Gmoch
(University of Opole, Poland)
R.Gmoch@uni.opole.pl

Information technologies in the work of teachers

In this case, the realm of our interest is 'the innovative teacher', his attitude to pedagogical work, his style of work, readiness to start innovatory activities in the times of the information revolution in schools. Assuming that pedagogical innovative activities are a dynamic factor that causes changes in the contemporary school, teachers' didactic innovations have become a subject of interest. The purposefulness of such considerations can be based on axiological cognitive and practical premises. Categorizing the teachers' creative work as innovative activities leads to creating new values and standards of required activities. They may enrich the theoretical ground of pedagogical innovative activities and participate in the process of modification of everyday educational practice.

There exists a full uniformity of views that it is the teacher who is the key to the proper functioning of the education system. The effects of education and upbringing depend particularly on his qualifications, motivation and the characteristics of his personality [1,p.13].

In our opinion, the preparation should also comprise another type of competence related to the utilization of information technology in pedagogical activity. Human competence is a very complex and subtle issue. Investigations have shown that it consists of knowledge and abilities at different levels. According to Schoenfeld's classification the constituent parts of competence are the following:

- resources (skills, procedures of remembering of selected problems);
- heuristics (the procedure leading to the solution of a problem)

- management (the ability to manage the resources, to control the work progress, to take decisions on changing the strategy and evaluation);
- convictions (philosophy of life, expectations concerning the requirements and correctness, attitudes to various general issues).

All those constituent parts are interconnected, the last three being the most relevant ones, especially when accessibility of information is no longer a problem. Its interpretation, however, seems much more important. The teaching-learning process can be viewed as ‘creating the competence.

Nowadays we can expect the teacher to acquire the ability to use a multimedia computer that is part of a network. He is required to know how to use computer equipment safely, ergonomically and according to the rules, and he is supposed to be able to connect a computer to peripheral appliances and the network, and to comprehend the rules of net data transmission and learn the network structure.

In our view, in teachers’ professional activity, the most important kind of information competence is the information technology (IT) competence [3,p.120]. Information technology competence is related to, among others, with mastering:

- the ability to design the didactic process using multimedia;
- the principles of designing, making and using multimedia presentations;
- the rules of creating, perceiving a multimedia message and the way it interacts;
- the new forms of communication by mean of electronic educational media.

Information technology competence is a specific type of pedagogical competence. We believe the most important thing responsible for its creation is to provide relevant information (e.g. the structure of the computer) and gaining the required skills (e.g. the ability to operate program tools) but also, above all, to create certain beliefs and positive attitudes towards IT and to evoke creative thinking. Nothing within the realm of IT can be learnt once for all, which is why

the process of information technology competence should be continuous and a long-term one, and at the same time sequential and hierarchical, as the new forms of competence are built upon the old ones. The basic sign of information competence at the beginner's level seems to be the ability to apply the new information technology freely, purposefully and adequately in one's practical activities.

Before introducing the elements of IT to the school curricula, it was necessary to distinguish another two lower levels of information competence i.e. the level of alphabetization and the level of information awareness. The level was reached by those students who had not become acquainted with the computer and information technology before, and who had based their opinions on mass media information and literature. That particular level of competence has become less important since information education became part of the school curricula, which is also due to the civilization progress. Students without any basic knowledge about the computer are hard to find, nevertheless this is not so infrequent, especially among evening-group students.

The first pedagogical subdiscipline to treat the computer and information technology as part of the didactic media was education technology. Specialists in that field regarded the computer as a universal didactic medium that could replace other media. It was assumed that the computer could integrate different forms of educational transfer, using multimedia techniques and global network communication. Pedagogy specialists stressed the fact that the place and the role of both the classical and new educational media in the education process should be assessed according to their functions in the process of knowledge acquisition and not only according to the degree of their complexity. The use of modern technology media brings about changes in the organization of the didactic process and offers a wider range of sources of knowledge.

The concept of multimedia education has become a predominant paradigm of contemporary education. The concept presumes a complex use of simple and

technological, printed and electronic education media, and what is more, their functional selection, which takes into account didactic aims and tasks, the students' level and their intellectual characteristics and, last not least, the characteristics and the potential of the media. The advantage of multimedia education consists in the fact that it is a multicode and multisensory process of learning and teaching, which multilaterally activates the students.

Transmission of information, distant in time and space and directly unobservable, has become possible thanks to the media. The technological progress has lengthened the list of the task we can solve by means of the media. The advantages of contemporary media technologies are the following:

1. The increase of technological parameters of the media
2. Miniaturization and usefulness of media devices
3. Convergence of technologies and devices
4. The media are becoming interactive and global, which stresses their educational importance.

Contemporary media in comparison with the early audiovisual means are interactive and they ensure feedback. The contact between the learner and a multimedia computer is becoming similar to interpersonal communication. Interactive multimedia not only fulfil the function of the education means but also educational methods, which means that in some cases they seem to have taken over the teacher's or the students' activities. Working with a computer is fascinating, and at the same time, according to some pupils, the computer is intelligent, patient, and just.

One of the characteristic features of the contemporary world of the media is their mutual integration and complexity. Electronic media (television programmes films, multimedia) often affect the development of simple media that supplement them. Simple media, on the other hand, take the form of electronic media. It is necessary to combine media education with information education, which is postulated by some researchers. Media pedagogy is an interdisciplinary science

and comprises theoretical, empirical and practical knowledge of communication, media interaction, the rules of the proper and effective use of media. Strykowski, specifying the functions of media pedagogy, stresses the fact that the subject of description for media pedagogy is the essence and the development of media, various educational situations caused by media, and their effect [4, p.18].

The unusual power of the computer system based media demands that the teacher have various required skills and a vast knowledge of the computer. It forces the teacher to continuous improvement of his information technology competence.

Siemieniecki postulates the following modifications in teacher training [2, p.15]:

- the number of hours devoted to media education should be increased: the subject created on the basis of media education and education information should be taught using a detailed knowledge of media and communication; lack of such skills and knowledge at the standards level should disqualify the teacher;

- the teacher's skills in the field of information technology and his knowledge of the media and methodology should be of primary importance. It is unacceptable to employ a teacher without any basic media education abilities.

The creation of the gymnasium education level has stimulated competition between primary schools and gymnasium schools. Primary school teachers want to make their lessons as attractive as gymnasium teachers. The system of professional development increased teachers' activeness at all educational levels. In order to get a higher degree in the professional development hierarchy teachers attend additional training courses, postgraduate courses, acquire new skills and qualifications. It cannot be denied that teacher training and the teacher's further education should become more innovative far-reaching and practical, as the new educational situation, in which the old system of external controlling and the adaptation model have been abandoned, requires the teacher to become more self-reliant, thoughtful, creative and cooperative. A teacher educated according to the

modern standards should attempt to put his knowledge into practice. Another factor that stimulates pedagogical innovative activities is general access to the Internet. Due to the reform, funds were raised to create a computer classroom in every gymnasium. The computer room is used by both the students and the teachers who look for information. Teachers' innovative tasks seem to be gaining a new dimension and require some further analyses. Whether the expenditure on computerization of schools will become good investment and let the new generation function properly in the society of global information depends on the quality of the teacher's work. Because of the rapid progress of technology and media, the necessity of continuous learning, a great number of didactic situations and its interdisciplinary character, computer education has created a new kind of teacher, a competent, devoted researcher, who is willing to spend lots of time with his pupils to discover the secrets of the Internet and to find better methodological solutions [5, p.249].

The teacher's methodological knowledge comprises the knowledge of the aims, methods, forms, means, background and possible threats. A great number of these factors are sometimes independent of the teacher, e.g. an average teacher cannot be responsible for how well equipped his computer room is. Nevertheless, he can show his creativity by selecting the form and methods that he uses to solve various didactic tasks. It is worth reminding at this point that schools are as good as the teachers who work in them.

The considerations indubitably concern every single teacher. However, they are exceptionally important with reference to those teachers who deal with computer-supported didactics. In contrast to the majority of other subjects, this new discipline has not formulated its own methodology yet, and the rapid, continuous technological progress makes it open to modifications and experiments in the field of methodological solutions. In other words, the teacher, irrespective of his high professional skills and good qualifications has to act innovatively, combining didactic artistry and great precision.

Many aspects of the computer-supported didactics that have accelerated educational progress have, at the same time, modernized certain subjects. The subject that has benefited most is information technology, which used to be underfinanced.

Bibliography

1. Furmanek W., Nowoczesne technologie w oświacie i edukacji, Edukacja – Technika – Informatyka 2014/5.
2. Siemieniecki B., Technologia informacyjna w polskiej szkole. Stan i zadania, wyd. A.Marszałek, Toruń 2002.
3. Stebila J., Self-reflection as a phenomenon in regards to the professional competencies development of a teacher of specialized subjects, Edukacja – Technika – Informatyka 2012/3.
4. Strykowski W., Media a edukacja, Wyd. eMPi2,Poznań 2012.
5. Szokol I., Key Competences in Educating Teachers , Edukacja – Technika – Informatyka 2015 /1.

Горский М.В. (Даугавпилсский университет, Латвия)
Никитин В.П. (ЯКласс, Москва)
mihails.gorskis@du.lv, nikitin@yaklass.ru

Новый электронный тренажёр по химии на основе платформы GenExis

Успех учащегося в изучении школьного курса химии во многом зависит от наличия у него некой совокупности остаточных знаний. Под понятием «остаточные знания» (learning outcomes) мы понимаем знания, умения и навыки, которые сохранились у школьника после успешного завершения им изучения предыдущих тем курса.

В сентябре 2015-го года в 198 городских и сельских школах разного уровня была проведена диагностирующая работа по химии. Работу выполняли 5028 школьников 10-х классов. Диагностирующая работа представляла собой тест, состоявший из 35 задач, к каждой из которых было предложено четыре ответа, один из которых являлся правильным.

Правильный ответ, выбранный школьником, оценивался в 1 пункт. Таким образом, максимальное количество пунктов, которое можно было получить, правильно выполнив все задания, равнялось 35. В реальности разброс составил от 3 до 34 набранных пунктов при среднем коэффициенте

выполнения равном 19,02, что несколько выше среднего возможного количества (17,50 пунктов).

Результат можно было бы считать удовлетворительным, если бы задания указанной работы не были ориентированы на выявление базовых знаний и умений, касающихся элементарных основ курса химии. Помимо этого, анализ результатов работы выявил наличие существенного разрыва в уровне подготовки учащихся в зависимости от типа и места расположения учебного заведения. Так, если школьники 10-х классов, начавшие обучение в гимназиях, набрали 63,90% от максимально возможного количества пунктов, то учащиеся вечерних школ в среднем соответственно только 34,28%. Имеет место также отличие между достижениями школьников городских (67,16%) и сельских (49,27%) школ [1].

В целом понятно, что недостаточное владение школьниками базовыми понятиями курса химии отрицательно сказывается на результатах учебной работы. В качестве одной из наиболее эффективных мер, которую можно предпринять с целью улучшения сложившейся ситуации, можно указать на необходимость уделять большее внимание закреплению и повторению материала. К сожалению, в современной дидактике вопросам повторения не уделяется должного внимания, однако авторы, тесно связанные с практикой повседневной школьной жизни, обоснованно указывают на жизненную необходимость этого звена учебного процесса (см. рис.).

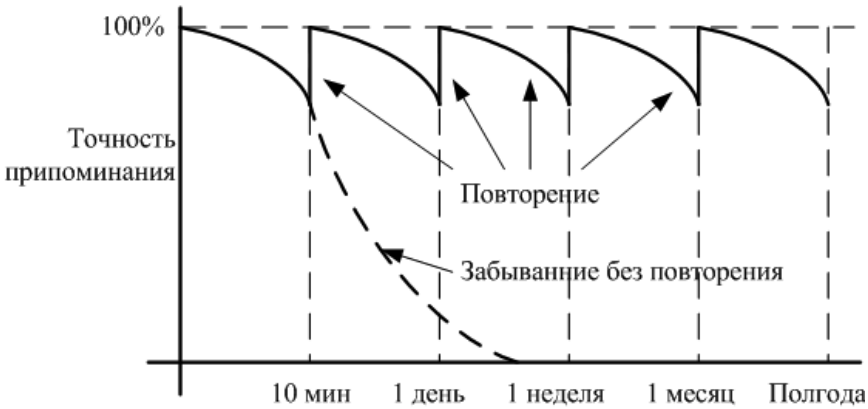


Рис 1. Механизм закрепления материала в долговременной памяти [3, с. 17].

При этом важно организовать процесс повторения так, чтобы происходило не просто механическое воспроизведение, а обобщение и систематизация ранее изученного, формирование частных и развитие фундаментальных понятий [2, с. 4]. Поскольку школьники сами зачастую не способны сориентироваться в обилии материала, и далеко не всегда могут отделить главное от второстепенного, нужно, чтобы учащийся в поцессе закрепления и повторения своевременно получал непосредственную или опосредованную квалифицированную поддержку учителя.

Учитель в силу ряда обстоятельств чисто физически не может всегда быть рядом с учеником, когда тот нуждается в консультации и поддержке. Однако в настоящее время использование возможностей современных информационных технологий позволяет снять с повестки дня указанную проблему, усилить автономность школьника, разгрузить учителя и коренным образом изменить характер самого процесса обучения, закрепления и повторения изученного.

Так, в настоящее время в практику обучения всё шире внедряется использование тренажёра, размещённого на портале «ЯКласс» (www.yaklass.ru). Задания по темам, предлагаемые здесь, создаются на платформе редактора GenExis [4; 5] и генерируются случайным образом, что позволяет существенно повысить эффективность процесса обучения и избежать механического зазубривания учебного материала.

Каждое из разработанных заданий снабжается вспомогательным комментарием в виде шагов решения, который может быть виден, а может также быть не виден школьнику. Поэтому материал, размещённый на портале «ЯКласс», может быть использован как для обучения по системе learning by doing, так и для самоконтроля или контроля знаний и умений отдельного учащегося или группы школьников, например, целого класса.

Осенью 2015-го года на портале появился раздел химии. Заливка его учебными материалами – процесс длительный и кропотливый, поэтому было

решено в первую очередь заполнить те разделы курса химии основной школы, усвоение содержания которых традиционно вызывает у школьников наибольшие затруднения, и те, которые являются ключевыми для понимания многообразия химических веществ и химических явлений.

При создании учебно-методических материалов учитывалось, что существует несколько федеральных комплектов учебников, которые отличаются между собой глубиной и последовательностью изложения материала. Поэтому авторы, работающие над заполнением указанного раздела, ориентировались в первую очередь не на какие-то конкретные программы, а на требования ФГОС основного общего образования.

Кроме того, как разделы теории, так и тренировочные задания заведомо содержат некоторый избыток материала, чтобы удовлетворить потребности не только отстающих, но и продвинутых школьников. Задания к каждой теме раздела располагаются в порядке возрастания сложности, поэтому школьник, пользующийся тренажёром, имеет возможность выбрать свою собственную образовательную траекторию, пробовать решать задания и получать поддержку, соответствующую его собственному уровню усвоения учебного материала на данном этапе.

С учётом выше сказанного, в качестве одной из первых, авторы начали разрабатывать материалы по теме «Основные классы неорганических веществ». Каждая из составных частей темы, например, будь то материал об оксидах или солях, излагается по единому плану, включающему в себя определение, описание классификации и номенклатуры, характеристику физических и химических свойств, обзор областей применения веществ, принадлежащих к данному классу, а также общую характеристику способов получения. При необходимости описываются меры безопасности при работе с указанными веществами. В качестве дополнительного материала могут быть размещены сведения о минералах и горных породах, содержащих указанные вещества, а также сведения о тривиальных их названиях.

Задания по теме сгруппированы в соответствии с выше указанным планом изложения теоретического материала, а также по возрастанию уровня сложности. Например, известно, что у многих школьников особые затруднения возникают при написании уравнений химических реакций, характеризующих свойства тех или иных веществ. Поэтому, как правило, условия заданий сначала содержат словесные описания происходящих процессов, а также названия вступающих в реакцию и образующихся веществ. В следующем задании школльник уже должен самостоятельно справиться с написанием уравнения реакции. Задание повышенной сложности может содержать, например, фотографию пробирки с образовавшимся при сливании растворов осадком, причём школьник по условию задачи должен сделать вывод о том, растворы каких веществ были слиты, и написать уравнение соответствующей химической реакции.

Следует отметить, что данный тренажёр не призван заменить учителя, а создан в помощь учителю. Его использование не подменяет, а дополняет уроки химии. Он может оказаться очень полезен в тех случаях, когда ученик по какой-то причине (например, по болезни) пропустил соответсвующие уроки, или же хочет восполнить пробелы в знаниях, которые у него имеются, например, готовясь к проверочной работе или к экзамену.

Литература

1. Волкинштейне Е.В., Горский М.В. Диагностирующая работа по химии в 10-м классе: Анализ результатов и рекомендации. Рига: Государственный центр содержания образования, 2015. 54 с. (на латышском языке).
2. Горский М.В. Обучение основам общей химии. М.: Просвещение, 1991. 95 с.
3. Петти Д. Современное обучение. М.: ЛомоносовЪ, 2010. 624 с.
4. Nikitin V., Gorskis M. GenExis Platform – Innovation in e-Learning // 60-я Всероссийская научно-практическая конференция (ВНПК) с международным участием по актуальным проблемам химического и экологического образования. Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2013. С. 18-24.
5. Nikitin V., Gorskis M., Mazurs V. New E-Learning Platform for Science Education // International 8th IOSTE Symposium for Central and Eastern Europe «Science and Technology Education: Trends and Main Tendencies in the 21st Century». Riga: University of Latvia, 2011. P. 171-178.

Natálie Karásková
prof. Ing. Karel Kolář, CSc
natalie.karaskova@uhk.cz

Компьютерные модели как визуальная интерпретация молекул

На уроках необходимо применять пособия, которые помогают эффективному осваиванию учебного материала. Особенно это высказывание касается таких учебных предметов, которые нуждаются в развитом воображению учащиеся. Поскольку воображение у учащиеся не достаточно развито, придется на уроках и на всех уровнях, применять пособия, которые помогут конкретизировать данный объект. К таким учебным предметам принадлежит безусловно и химия. К средствам, которые способствуют конкретизацию и улучшают осваивание учебного содержания, можно отнести, например, модели, которые наглядно изображают структуру определенного вещества.

Существуют учебные пособия, а то так называемые компьютерные модели, которые являются визуальной интерпретацией свойств молекулы вещества, созданные софтваром, например, Spartan PC Pro [4].

Благодаря компьютерных моделей можно объяснять физические, химические, и также биологические свойсвта определенной молекулы вещества, например, на основе распределения элекронной плотности в молекуле.

Компьютерные модели являются наглядным средством для объяснения свойств молекулы определенного вещества, а то при помощи спектра цвета. Приведем наглядный пример спектра цвета (рис. 1), посредством которого, в данном случае, изображена мера электронной плотности.

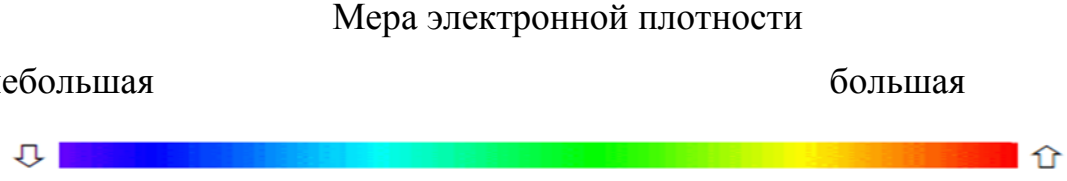


Рис. 1 – Изображение спектра цвета [1]

В отличие от синего цвета, который символизирует низкую электронную плотность, красный цвет символизирует более высокую электронную плотность. Компьютерные модели предсказывают, например, химические свойства, которые относятся к структуре и реактивности веществ. Важный вопрос, с точки зрения урока, касается делокализации электронов в конъюгированных системах [1-3]. Также этот существительный вопрос касается делокализации в молекулах гетероциклических соединений.

Приведем конкретный пример моделей пиридина и пиррола.

С помощью компьютернных моделей можно показать молекулы гетероциклов и их физические и химические свойства. Таким свойством может быть щелочность азотных гетроциклов, которые принадлежат к циклическим секундарным и терциальным аминам. Какой из этих азотных гетероциклов более сильной щелочью, можно узнать с помощью констант, которые принадлежат к определенной молекуле.

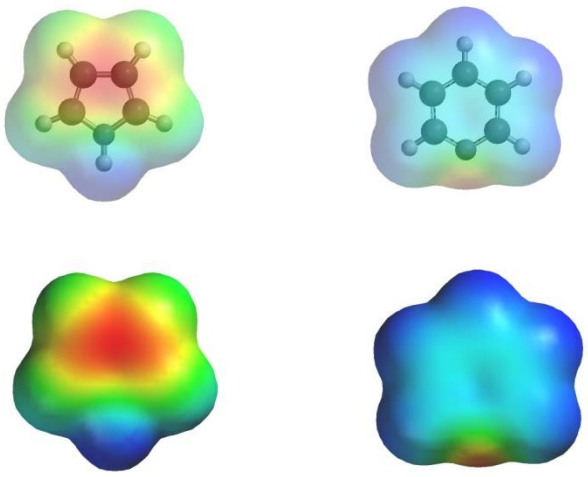


Рис. 2 – Изображение молекул пиррола и пиридина при помощи компьютерных моделей [2]

Из моделей вытекает, что цвет на атоме азота в молекуле пиридина красный, но в молекуле пиррола нет. Интензита красного цвета связана с электронной плотностью на атоме азота. Шестичленая молекула пиридина содержит три π-связи, свободный электрон на атоме азота, который

непосредственно принадлежит конъюгированной системе. Свободная электронная пара на атоме азота входит вместе с двумя π-связями в конъюгированную систему. На атоме азота в молекуле пиридина электронная плотность более высокая, чем на атоме азота в молекуле пиррола, так как это очевидно из моделей приведенных примеров молекул. Эффект проявляется интензитой красного цвета на атоме азота в изучаемых соединениях. Этот факт в соответствии с константамами pK_B, обеих соединений. Пиридин является более сильной щелочью, чем пиррол. Это можно также объяснять с помощью конституционных формул и стрелек, которые выражают соответствующую интеракцию, но компьтерные модели являются более наглядным и верным инструментом, так как показывает пример гетороциклических соединений.

Литература

1. Kolář, K., Myška K., Doležal R., a Marek M. *Počítačové modely ve výuce chemie*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006 - 74 c
2. McMurry, J.. Organická chemie, Brno-Praha, VUTIM-VŠCHT, 2007 - 1176 c
3. Myška, K., Kolář, K., a Marek M. *Vzorce, modely a počítačová grafika ve výuce chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006 - 76 c.
4. *PC Spartan Pro User´s Guide*, Irvine : CA Wavefunction. 1999 - 108 c.

Благодарение. Статья была разработана благодаря поддержки специфического исследования факультета Естественных наук Университет Градец Кралове.

Исаев Д.С. МОУ «Средняя общеобразовательная школа №43», г. Тверь, *IsaevDS@yandex.ru*
Соболев А.Е. ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет»
chairman@chem-teacher.ru

Организация системы внеурочной работы по химии в соответствии с ФГОС: опыт Тверского региона

Под ***внеурочной деятельностью школьников*** можно понимать *совокупность всех видов деятельности учащихся, направленных на решение задач воспитания и социализации, развития интересов, формирования универсальных учебных действий*.

Внеурочная деятельность в условиях внедрения ФГОС приобретает новую актуальность (именно стандарты закрепили обязательность ее организации). Внеурочная деятельность по химии в рамках ФГОС – одна из составляющих образовательного процесса, «работающая» на единый результат наряду с урочной и внешкольной деятельностью.

Цель внеурочной работы по химии – *«…углубление и расширение знаний и кругозора учащихся, развитие интереса к предмету, самостоятельности, творческой активности*» [1]. Внеурочная работа помогает формировать коллектив, является существенным элементом в единой системе образовательного процесса в школе, помогает организовать досуг школьников.

Внеурочную работу по химии можно представить как *систему*, состоящую из *отдельных элементов*, где главенствующим выступает *содержание*. Последнее отбирается произвольно, так как нет ограничений, жестко регламентированных программ. Именно поэтому *во внеурочной работе по предмету проявляется влияние личности учителя, его кругозора, теоретического и нравственного багажа, собственных интересов*. Системная организация внеурочной работы по химии способствует формированию химических компетенций и оказывает серьезное воспитательное воздействие на подрастающее поколение. Основные виды (элементы системы) и формы внеурочной работы по химии представлены в табл. 1.

Содержание внеурочной работы по химии должно подчиняться следующим требованиям [1]: *научность; доступность; актуальность и практическая значимость, связь с жизнью; занимательность*.

Следует отметить, что в последние годы в общеобразовательных учреждениях широкое распространение получила такая форма организации внеурочной работы, как ***неделя (декадник, месячник) химии***. Считаем, что в новых условиях *подобная практика не осуществима и себя исчерпала*.

Требования ФГОС закрепляют обязательность организации внеурочной работы по предмету не в определенный период (декаду, неделю и т.п.), а ***постоянно на протяжении всего учебного года***.

Таблица 1.

Формы и виды внеурочной работы по химии

Формы внеурочной работы		
Массовая	Групповая	Индивидуальная
Виды внеурочной работы по химии		
1. Участие в олимпиадах, конкурсах, турнирах, соревнованиях. 2. Практические работы исследовательского характера.		
3. Устные информации о достижениях химической науки и промышленности. 4. Проведение тематических вечеров, КВН, викторин, вечеров вопросов и ответов и т.п. 5. Экскурсии на предприятия химического профиля. 6. Конференции по актуальным проблемам химии. 7. Обсуждение прочитанной литературы и др.	3. Химические кружки, летняя школа олимпийского резерва, объединения дополнительного образования, химические общества. 4. Изготовление наглядных пособий, стендов и др. 5. Выпуск стенгазет и журнала «Юный химик». 6. Участие в работе химического лектория (лекции для населения и беседы о химии для младших школьников). 7. Туристические походы по родному краю и др.	3. Творческие работы учащихся: доклады, рефераты, сочинения, исследовательские работы. 4. Консультации. 5. Чтение научной и научно-популярной литературы. 6. Работы по оборудованию кабинета. 7. Составление отзывов о прочитанной литературе (аннотации) и др.

Одним из вариантов решения указанной проблемы может стать использование в педагогической практике программы факультативного курса «Химия для любознательных» (для учащихся 8 класса). Программа выполняет функции предпрофильной подготовки учащихся к обучению в старших классах химико-биологического профиля.

Основной ***целью*** данного ***факультативного курса*** химии является *формирование химического мышления и раскрытие творческих способностей, привлечение обучающихся 8 классов к участию в Региональных конкурсах, организованных Ассоциацией учителей и преподавателей химии Тверской области*.

В ходе работы по данной программе предполагается решить следующие ***задачи:*** *продолжить развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей учащихся; формировать творческое химическое мышление восьмиклассников; привлечь учащихся 8-х классов к участию в проектах Ассоциации учителей и преподавателей химии Тверской области – региональных конкурсах: учебных презентаций «Мир химии», методических разработок дидактических игр «Химическая игротека», олимпиадных заданий по химии «Оригинальная задача», а также в Региональной олимпиаде школьников по химии «Химоня».*

Содержание программы направлено на подготовку *«химического резерва»* школы. Программа факультативного курса рассчитана на 34 учебных часа в год (1 час в неделю). Примерный учебно-тематический план курса «Химия для любознательных» приведен в табл. 2.

В результате обучения по данной программе учителем могут быть созданы условия для формирования универсальных учебных действий: *предметных* (в зависимости от приоритетов учителя в выборе содержания учебного материала), *метапредметных* (в зависимости от выбранной формы проведения учебного занятия) и *личностных* (могут быть достигнуты в т.ч. через содержание учебных задач).

Учитывая, что большая часть теоретических вопросов факультативного курса, а также необходимые упражнения и задачи включены в содержание пособий [2-7], на учебных занятиях целесообразно активнее формировать практические умения учащихся (работа с различными источниками информации, разработка презентаций, игр, оригинальных задач, решение олимпиадных задач и т.п.). Поэтому учебные занятия целесообразно проводить в форме уроков-семинаров, дискуссий, в игровой форме, в форме уроков, посвященных защите и обсуждению творческих проектов.

Таблица 2

Примерный учебно-тематический план курса «Химия для любознательных» (8 класс)

№ занятия	Тема занятия	Форма проведения	Образовательный результат
Тема 1. «Учебные презентации по химии» [7 ч]			
1	Что такое учебная презентация по химии?	урок-лекция	учебная презентация по химии, разработанная индивидуально или в малой группе; опыт участия в Региональном конкурсе «Мир химии»
2	Познакомимся с лучшими…	урок-презентация	
3	Работаем с источниками…	урок-практикум	
4	Рождение проекта!	урок-практикум	
5	Презентация проекта «Мир химии»	урок-презентация	
6	Вносим коррективы…	урок-дискуссия	
7	Вот, что получилось!	урок-презентация	
Тема 2. «Дидактические игры по химии» [7 ч]			
8	Что такое дидактическая игра по химии?	урок-лекция	дидактическая игра по химии, составленная индивидуально или в малой группе; опыт участия в Региональном конкурсе «Химическая игротека»
9	Познакомимся с лучшими…	урок-презентация	
10	Работаем с источниками…	урок-практикум	
11	Рождение проекта!	урок-практикум	
12	Презентация проекта «Химическая игротека»	урок-презентация	
13	Вносим коррективы…	урок-дискуссия	
14	Вот, что получилось!	урок-презентация	
Тема 3. «Оригинальные задачи по химии» [7 ч]			
15	Что такое оригинальная задача по химии?	урок-лекция	оригинальная задача по химии, разработанная индивидуально или в малой группе; опыт участия в Региональном конкурсе «Оригинальная задача»
16	Познакомимся с лучшими…	урок-презентация	
17	Работаем с источниками…	урок-практикум	
18	Рождение проекта!	урок-практикум	
19	Презентация проекта «Оригинальная задача»	урок-презентация	
20	Вносим коррективы…	урок-дискуссия	
21	Вот, что получилось!	урок-презентация	
Тема 4. «Задачи химических олимпиад» [13 ч]			
22-27	Учимся решать олимпиадные задачи…	урок-семинар	опыт участия в школьном и Региональном этапах олимпиады «Химоня»
28-29	Школьный этап олимпиады «Химоня»	олимпиада	
30	Разберемся в недочетах…	урок-дискуссия	
31-32	Областной этап олимпиады «Химоня»	олимпиада	
33	Разберемся в недочетах…	урок-дискуссия	
34	«Готовь сани летом», или «Чем заняться в летние каникулы?»	урок-дискуссия	индивидуальный план участия школьника на следующий учебный год

Общий вид плана внеурочной работы по химии на 2015-2016 учебный год МОУ «Средняя общеобразовательная школа №43» г. Твери в соответствии с ФГОС представлен в табл. 3.

В заключении следует напомнить, что оценку внеурочной деятельности, в т.ч. по химии, целесообразно осуществлять комплексно, по нескольким параметрам: анализ общего состояния внеурочной деятельности; ее эффективность и продуктивность; удовлетворенность участников внеурочной деятельности ее организацией и результатами [8].

Литература

1. *Чернобельская Г.М.* Теория и методика обучения химии: учебник для студентов педагогических вузов / *Г.М. Чернобельская.* – М.: Дрофа, 2010. – С. 212.
2. *Исаев Д.С.* Учебная книга по химии: пособие для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений / Под ред. *А.Е. Соболева*. – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2015. – 368 с.: ил.
3. *Исаев Д.С., Абрамова С.И., Петрова Г.А. и др.* Химическая игротека: Сборник дидактических игр по химии / Науч. ред. канд. хим. наук *Соболев А.Е.* – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2015. – Вып.2. – 96 с.
4. *Исаев Д.С., Конопольская Л.С., Селина Т.Ю. и др.* Химическая игротека: Сборник дидактических игр по химии – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2014. – 104 с.
5. *Соболев А.Е., Исаев Д.С., Горбунова Т.А. и др.* Оригинальная задача: Сборник олимпиадных задач по химии. – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2013. – 76 с.
6. *Соболев А.Е., Исаев Д.С., Нифаева Е.В. и др.* Оригинальная задача: Сборник олимпиадных задач по химии – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2014. – Вып.2. – 68 с.
7. *Соболев А.Е., Исаев Д.С., Якимова Л.В. и др.* Оригинальная задача: Сборник олимпиадных задач по химии / Науч. ред. канд. хим. наук *Соболев А.Е.* – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2015. – Вып.3. – 68 с.
8. *Григорьев Д.В.* Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / *Д.В.Григорьев, П.В.Степанов*. – М.: Просвещение, 2010. – 223 с.

Таблица 3

Примерный план внеурочной работы по химии на 2015-2016 учебный год в соответствии с ФГОС
(из опыта работы МОУ СОШ №43 г. Твери; учитель химии – Д.С. Исаев)

Внеурочная деятельность	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Объединения дополнительного образования, элективные, предпрофильные и факультативные курсы	*факультативный курс «Химия для любознательных» (химический актив 8 классов); предпрофильный курс «Химия для любознательных» (учащиеся 9 классов, сдающие ОГЭ по химии); элективный курс «Химия в тестах» (учащиеся профильной группы универсальных классов 10 «Б» и 11 «Б» классов); элективный курс «Избранные главы химии» (учащиеся профильной группы универсальных классов 10 «Б» и 11 «Б» классов); элективный курс «Решение задач по химии повышенной сложности» (учащиеся профильной группы универсальных классов 10 «Б» и 11 «Б» классов)*								
Массовые мероприятия (для параллели классов) предметной направленности (вечера, встречи, акции, конкурсы и т.п.)	*Подготовка и проведение химического вечера «Галерея химиков» (участники – учащиеся 8 классов; организаторы – учащиеся профильной группы универсальных классов 10 «Б» и 11 «Б» классов)*								
Предметные олимпиады, рекомендуемые Минобрнауки РФ	*Подготовка и участие в школьном и муниципальном этапах Всероссийской олимпиады школьников по химии (Исаев И., 8 «А»; Лубенец А., 9 «А»; Макарова М., 10 «Б»; Тараскина М., 11 «Б»)*								
Предметные олимпиады, не входящие в рекомендуемый перечень, в т.ч. дистанционные	*Участие в различных всероссийских и международных заочных олимпиадах по химии (химический актив 8-11 классов)*				*Подготовка и участие в Региональной олимпиаде школьников по химии «Химоня-2016» (химический актив 8-10 классов)*				

Внеурочная деятельность	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Конкурсы, турниры, выставки и др. (по предмету)	*Подготовка и участие в Региональном конкурсе презентаций «Мир химии-2016» (химический актив 8-11 классов)*			*Подготовка и участие в Региональных конкурсах «Оригинальная задача-2016» и «Химическая игротека-2016» (химический актив 8-11 классов)*			*Участие в различных всероссийских и международных заочных конкурсах и турнирах по химии (химический актив 8-11 классов)*		
Научно-исследовательская деятельность (по предмету)	*Подготовка и участие в Региональных Менделеевских чтениях (исследовательская работа «Изучение некоторых показателей качества восстановленного яблочного сока»; Тараскина М., Бугакова Л., 11 «Б» класс)*				*Подготовка и участие в городской научно-практической конференции «Шаг в будущее» (исследовательская работа «Современное песенное творчество и химия»; Макарова М., Шапошникова П., 10 «Б» класс). Участие во Всероссийской научной конференции старшеклассников «Интеллектуальное возрождение» (г. Санкт-Петербург)*				
Реферативная, проектная деятельность (по предмету)	*Подготовка и участие в городском конкурсе рефератов (реферативная работа «Метанол и энергетика будущего»; Изоитко Е., 10 «Б» класс). Участие во Всероссийском фестивале творческих и исследовательских работ «Портфолио ученика» (г. Москва)*								
Образовательные (учебные) экскурсии, походы, выставки и т.п.	*Учебная экскурсия в музей-усадьбу Д.И. Менделеева (с. Боблово) (учащиеся профильной группы универсальных классов 10 «Б» и 11 «Б» классов)*				*Учебная экскурсия на Тверской холдинг «Афанасий» (учащиеся профильной группы универсальных классов 10 «Б» и 11 «Б» классов)*			*Учебная экскурсия в лабораторию ФСКН (учащиеся профильной группы универсальных классов 10 «Б» и 11 «Б» классов)*	

Соболев А.Е. ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет»
chairman@chem-teacher.ru

Исаев Д.С. МОУ «Средняя общеобразовательная школа №43», г. Тверь,
IsaevDS@yandex.ru

От инициативной группы учителей – к профессиональному сообществу педагогов (из опыта работы Ассоциации учителей и преподавателей химии Тверской области)

Ассоциация учителей и преподавателей химии Тверской области создана в марте 2012 года и на сегодняшний день объединяет более 100 педагогов-химиков из 26 муниципалитетов региона.

Целями работы Ассоциации является *координация деятельности учителей химии Тверской области и создание условий для профессионального роста педагогов.*

Среди основных **задач Ассоциации** можно выделить следующие: *организация профессионального общения учителей-химиков и обмена опытом; формирование единого научно-образовательного пространства; содействие участию педагогов в разработке и обсуждении стратегических задач химического образования; общественный мониторинг состояния химического образования в регионе; пропаганда эффективных образовательных технологий в области химии; внедрение в практику преподавания химии педагогических инноваций и передового опыта; содействие повышению качества учебной и учебно-методической литературы по химии; укрепление межпредметных связей химии с другими естественнонаучными дисциплинами; содействие интеллектуальному развитию школьников, формирование научного мышления; популяризация химии и пропаганда химических знаний; повышение социального статуса учителя.*

Для координации работы Ассоциации создан *официальный сайт* [1], который за неполных четыре года работы собрал свыше 160 тыс. просмотров.

На текущий момент на нем размещено около 500 записей, касающихся химического образования в Тверском регионе, классифицированных по 17 рубрикам: «Новости», «Методическая работа», «ОГЭ и ЕГЭ», «Конкурсы», «Конференции», «Издательская деятельность», «Наши ветераны», «Олимпиады», «Работа с одаренными детьми», «Партнеры», «Фотогалерея», «Химики шутят» и др.

Формами деятельности Ассоциации являются: *проведение конференций, семинаров, круглых столов для коллегиального обсуждения актуальных вопросов химического образования; разработка аналитических, учебно-методических и справочных документов по развитию химического образования в регионе и совершенствованию учебно-педагогического процесса; предоставление учителям химии справочной информации и профессиональных консультаций; экспертиза учебно-методических разработок учителей химии и их размещение на официальном сайте Ассоциации; помощь в реализации инновационных разработок [2,3]; взаимодействие с органами управления образованием, научными, образовательными, профсоюзными и иными организациями; издательская деятельность [4-8]; взаимодействие с международными научными, образовательными и культурными организациями [9]; привлечение внимания общественности к проблемам химического образования и др.*

Высшим органом Ассоциации является ежегодный *Съезд учителей и преподавателей химии Тверской области,* в рамках которого проходит *региональная научно-практическая конференция* «Актуальные вопросы методики обучения химии».

Деятельность Ассоциации организована по следующим **направлениям:** *«Методическая работа»* (в том числе помощь учителям химии в подготовке школьников 9 и 11 классов к ОГЭ и ЕГЭ, очные и заочные семинары, онлайн-консультации); *«Информационные технологии»* (в частности, освоение учителями официального сайта Ассоциации); *«Менделеевское»:*

конкурс для учителей «Мой лучший урок», региональный этап конкурса научно-исследовательских работ учащихся «Менделеевские чтения», региональный этап Всероссийского фестиваля творческих открытий и инициатив «Леонардо», региональная краеведческая Интернет-игра; *«Работа с одаренными детьми»*, (например, ежегодные учебно-методические семинары «Актуальные вопросы организации работы с одаренными детьми», «Летняя школа олимпийского резерва» и др.); *историко-архивное направление* (публикация воспоминаний ветеранов, рассказов о коллегах-учителях, результатов исследований в области истории химии); *«Внешние связи»* (например, [10]) и др.

С целью активизации познавательной деятельности школьников в изучении учебного предмета «Химия» Ассоциация учителей и преподавателей химии Тверской области ежегодно проводит: *конкурс олимпиадных заданий по химии «Оригинальная задача»; конкурс дидактических игр «Химическая игротека»; конкурс учебных презентаций «Мир химии»; региональную олимпиаду для учащихся 8-10 классов «Химоня».* Лучшие конкурсные работы опубликованы [4-8].

Деятельность Ассоциации учителей и преподавателей химии Тверской области находит поддержку в региональном Министерстве образования. При активном участии нашей Ассоциации в декабре 2015 года создано Собрание Ассоциаций педагогических работников Тверской области.

Опыт Тверской Ассоциации учителей химии оказался востребован не только при создании других региональных Ассоциаций учителей-предметников, но и на федеральном (при создании Ассоциаций учителей и преподавателей химии других регионов России) и даже международном уровне [9].

В связи с этим был разработан порядок организации и функционирования (алгоритм действий) Ассоциации учителей-предметников

(на примере Ассоциации учителей и преподавателей химии Тверской области).

Порядок организации и функционирования Ассоциации учителей-предметников

Шаг 1	Собрание инициативной группы учителей (координационный совет). Выборы председателя, заместителя и секретаря Ассоциации. Разработка плана работы группы по подготовке к проведению I Съезда учителей и преподавателей химии Тверской области.
Шаг 2	Собрание координационного совета Ассоциации. Подготовка проектов необходимых документов (Положение об Ассоциации, анкета члена Ассоциации, форма заявления на членство в Ассоциации, форма согласия на обработку персональных данных).
Шаг 3	Собрание координационного совета Ассоциации. Разработка макета эмблемы Ассоциации. Подготовка регламента проведения I Съезда учителей и преподавателей химии Тверской области. Изготовление печати для документов Ассоциации. Назначение даты проведения Съезда.
Шаг 4	Собрание координационного совета Ассоциации. Создание электронного адреса Ассоциации. Оповещение через органы управления образования и личные контакты всех лиц, заинтересованных в участии в I Съезде учителей и преподавателей химии Тверской области (в том числе учителей-ветеранов, общественности, СМИ и т.п.).
Шаг 5	Собрание координационного совета Ассоциации. Подготовка к I Съезду учителей и преподавателей химии Тверской области: определение основных направлений работы Ассоциации; разработка примерного плана работы Ассоциации на учебный год; печать необходимого количества бланков (проект Положения, заявления, анкеты, согласия на обработку персональных данных, проект Плана работы Ассоциации).
Шаг 6	Проведение I Съезда учителей и преподавателей химии Тверской области. Ознакомление участников Съезда с Положением об Ассоциации. Пленарные доклады по актуальным вопросам обучения химии. Работа в секциях над обсуждением проекта Плана работы ассоциации на учебный год. Выборы из числа наиболее опытных учителей кураторов направлений работы Ассоциации («Внешние связи», «Методическая работа», «Историко-архивное», «Работа с одаренными детьми», «Менделеевское» и др.). Определение базовой школы Ассоциации. Оформление документов на участников Съезда, изъявивших желание вступить в члены Ассоциации.
Шаг 7	Собрание координационного совета. Окончательная доработка утвержденных Съездом документов с учетом высказанных пожеланий. Разработка структуры официального сайта Ассоциации («Главная», «О нас», «Документы», «Съезды учителей химии Тверской области», «Новости», «Контакты», «Внешние связи», «ЕГЭ и ОГЭ», «Издательская деятельность», «Конкурсы», «Конференции», «Наши ветераны», «Олимпиады», «Партнеры», «Публикации», «Работа с одаренными детьми», «Сотрудничество «школа – вуз», «Фотогалерея», «Химики шутят», «Гостевая книга» и др.). Наполнение содержания сайта.
Шаг 8	Собрание координационного совета. Разработка Положений о мероприятиях, проводимых Ассоциацией (Региональная олимпиада школьников по химии «Химоня», Летняя школа олимпийского резерва, конкурс методических разработок олимпиадных заданий по химии «Оригинальная задача», конкурс методических разработок дидактических игр по химии «Химическая игротека», конкурс учебных презентаций «Мир химии» и т.п.). Разработка авторских эмблем новых конкурсных мероприятий.
Шаг 9	Реализация образовательных проектов (в течение учебного года; ответственные – кураторы проектов). Печать учебных пособий, программ и сборников авторских методических материалов учителей и преподавателей химии Тверской области.

	Консультационная работа с учителями и учащимися через сайт Ассоциации, личные индивидуальные консультации.
Шаг 10	Очередной Съезд учителей и преподавателей химии Тверской области. Подведение итогов работы за учебный год. Корректировка Плана работы Ассоциации. Научно-практическая конференция «Актуальные вопросы методики обучения химии». Распространение печатных новинок Ассоциации. Выборы председателя, заместителя и секретаря Ассоциации (1 раз в 3 года).
Дальнейшее функционирование организации обеспечивается повторением шагов 8-10.	

Использование данного порядка организации и функционирования Ассоциации учителей-предметников и опыта работы Ассоциации учителей и преподавателей химии Тверской области в целом позволит качественно и в кратчайшие сроки организовать Ассоциации учителей-предметников во всех регионах России, что, несомненно, будет способствовать профессиональному росту педагогов.

Литература

1. Официальный сайт Ассоциации учителей и преподавателей химии Тверской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://chem-teacher.ru.
2. *Исаев Д.С.* Учебная книга по химии: пособие для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений / Под ред. *А.Е. Соболева*. – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2015. – 368 с.: ил.
3. *Исаев Д.С.* Учителя химии Тверской области навстречу ФГОС ООО: учебная книга по химии для восьмиклассников // Педагогика и современность. – 2015. - №2(16). – С. 56-62.
4. *Соболев А.Е., Исаев Д.С., Горбунова Т.А. и др.* Оригинальная задача: Сборник олимпиадных задач по химии. – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2013. – 76 с.
5. *Соболев А.Е., Исаев Д.С., Нифаева Е.В. и др.* Оригинальная задача: Сборник олимпиадных задач по химии – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2014. – Вып.2. – 68 с.
6. *Исаев Д.С., Конопольская Л.С., Селина Т.Ю. и др.* Химическая игротека: Сборник дидактических игр по химии – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2014. – 104 с.
7. *Соболев А.Е., Исаев Д.С., Якимова Л.В. и др.* Оригинальная задача: Сборник олимпиадных задач по химии / Науч. ред. канд. хим. наук *А.Е. Соболев.* – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2015. – Вып.3. – 68 с.
8. *Исаев Д.С., Абрамова С.И., Петрова Г.А. и др.* Химическая игротека: Сборник дидактических игр по химии / Науч. ред. канд. хим. наук *А.Е. Соболев.* – Тверь: Издательство «СФК-офис», 2015. – Вып.2. – 96 с.
9. *Sobolev A., Isaev D.* Organization of the Professional Community of Chemistry Teachers in the Russian Federation // 8th International Technology, Education and Development Conference INTED2014 (Valencia, Spain; 10-12 March, 2014): INTED2014 Proceedings. – Pp. 2699-2706. – (ISBN 978-84-616-8412-0).
10. *Соболев А.Е.* Преподаватели Твери – учителям химии Севастополя // Химия в школе. – 2015. – №3. – С. 62-63.

Аршанский Е.Я.
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова
met_him@mail.ru

Концепция учебного предмета «Химия» как основа отбора и конструирования содержания химического образования учащихся

Обучение химии в учреждениях общего среднего образования Республики Беларусь предполагает: 1) формирование системных химических знаний, создающих основу для непрерывного образования и самообразования на всех этапах обучения и предстоящей профессиональной деятельности; 2) формирование и развитие социально-значимых ценностных ориентаций, включающих общекультурное и личностное развитие учащихся, осознание ценности получаемого химического образования, чувства ответственности и патриотизма, социальную мобильность и способность адаптироваться в разных жизненных ситуациях; 3) формирование и развитие ключевых, общепредметных и предметных компетенций (знаний, умений, способов и опыта деятельности с учетом специфики химии как фундаментальной естественной науки), обеспечивающих достижение предметных и метапредметных результатов обучения.

Практическая реализация указанных задач обусловила необходимость разработки содержания и научно-методического обеспечения по учебному предмету «Химия», реализующего принципы относительной завершенности содержания образования на II ступени и профильного обучения на III ступени общего среднего образования в контексте компетентностного подхода.

Эта цель была поставлена перед ВНК «Химия» (научный руководитель – проф. Е.Я. Аршанский) в рамках отраслевой научно-технической программы «Качество образования», реализуемой научно-методическим учреждением «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь.

Авторским коллективом были созданы: 1) концепция учебного предмета «Химия»; 2) образовательный стандарт по учебному предмету «Химия»; 3) макетные образцы учебных программ для X – XI классов (базовый и повышенный уровни) учреждений общего среднего образования; 4) учебная программа обобщающего факультативного занятия (IX класс) по учебному предмету «Химия»; 5) примерное календарно-тематическое планирование учебного материала в X – XI классах (базовый и повышенный уровни) учреждений общего среднего образования по учебному предмету «Химия»; 6) методические рекомендации по организации профильного обучения в X классе учреждений общего среднего образования по учебному предмету «Химия»; 7) макетные образцы учебных программ для VII – XI классов учреждений общего среднего образования по учебным предметам; 7) примерное календарно-тематическое планирование по учебному предмету «Химия».

Концепция учебного предмета «Химия» определяет общие подходы к осуществлению химического образования на уровне общего среднего образования и является теоретико-методологической основой для разработки нормативных документов, определяющих развитие системы химического образования в учреждениях общего среднего образования. В основе созданной концепции учебного предмета «Химия» заложены следующие идеи:

1. Относительная завершенность содержания химического образования на II ступени общего среднего образования. Ее суть заключается в том, что по окончании IX класса учреждения общего среднего образования выпускник овладеет 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.

2. Обеспечение изучение учебного предмета «Химия» на базовом и повышенном уровнях на III ступени общего среднего образования.

Базовый уровень ориентирован на: 1) освоение учащимися обязательного минимума содержания химического образования; 2) формирование общей культуры через решение мировоззренческих, воспитательных и развивающих задач химического образования.

Повышенный уровень ориентирован на: 1) приобретение учащимися системных химических знаний и умений; 2) обеспечение развития средствами учебного предмета предметных, метапредметных и личностных компетенций, необходимых для продолжения химического образования, личностного саморазвития и профессионального самоопределения.

Научно-теоретическую основу содержания химического образования составляют основные теоретические концепции и законы: атомно-молекулярное учение (на первоначальных этапах изучения предмета), строение вещества (теория строения атома и теория химической связи); периодический закон, раскрываемый в свете современных представлений; теория электролитической диссоциации; учение о закономерностях возникновения и протекания химических реакций; зависимость химических свойств веществ от их состава и строения. Основой изучения органической химии является теория строения органических соединений.

Фундаментальная составляющая содержания химического образования обеспечивает систематическое рассмотрение основных химических понятий, законов и теорий, фактов, что способствует формированию мировоззрения современного человека и его общекультурной компетентности. Химическое образование обеспечивает как передачу фактического материала о строении, свойствах и превращениях веществ, так и развитие в процессе систематического изучения основных химических понятий, законов и теорий на основе специфических методов обучения (наблюдение, химический

эксперимент, качественные и расчётные задачи, моделирование).

Прикладная и общекультурная составляющие содержания химического образования определяются значением веществ и их превращений в жизни человека. Химическая наука и образование приобретают значимость одного из важнейших факторов развития современной цивилизации, являются необходимым условием её существования. Знания о химических превращениях лежат в основе создания и управления различными производствами.

Компетентностная составляющая содержания химического образования обеспечивается его направленностью на освоение учащимися способов деятельности на основе знаний о свойствах важнейших веществ, окружающих человека в повседневной жизни, природе, промышленности, и понимания сути химических превращений. Особенностью изучения на уровне общего среднего образования является и то, что на материале этого учебного предмета у учащихся должна быть воспитана убеждённость в необходимости вести здоровый образ жизни, приобретён опыт химически грамотного использования веществ и материалов, применяемых в быту.

В целом учебный предмет «Химия» призван обеспечить достижение следующих предметных и метапредметных результатов обучения.

Предметные результаты на II ступени общего среднего образования: 1) владение химическим языком (символикой, терминологией и номенклатурой), важнейшими законами и закономерностями химии, методами их познания для понимания и объяснения свойств веществ и химических явлений; 2) умения наблюдать химические реакции при проведении химического эксперимента и анализировать результаты наблюдений; осуществлять расчёты на основе химических формул веществ и химических уравнений; 3) владение опытом безопасного использования веществ и материалов в повседневной деятельности, обеспечение культуры здорового образа жизни.

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

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

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

Разработанное содержание и научно-методическое обеспечение по учебному предмету «Химия» значительно расширяют возможности

осуществления образовательного процесса в контексте реализации компетентностного подхода к обучению и усиления его практико-ориентированной направленности.

Ахметов М.А. ФГБОУ ВРО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова»,
maratakm@ya.ru
Зорова Е.Ю. МБОУ СШ № 17, Димитровград,
fondmcr@mail.ru

О взаимосвязи методики обучения химии и познавательных стратегий

Чтобы учащийся был успешен в обучении, нужно научить его думать и действовать так, чтобы он мог ставить цели и достигать учебно-познавательные цели. Чем труднее задача, тем больше этапов на пути ее решения, что требует от учащегося реализации определенной последовательности умственных и практических действий, реализуя тем самым те или иные познавательные стратегии.

У нас часто спрашивают, чем познавательные тактики отличаются от познавательных стратегий. Все очень просто, если вы мыслите и действуете на 1 шаг вперед, то это познавательная тактика, а если на 5-10, то это уже стратегия. Под познавательной стратегией понимается сенсорно определённая последовательность операций и действий, направленная на достижение результата в познавательной (учебной) деятельности.

Познавательная стратегия, которую реализует учащийся, тесным образом связана с методикой обучения. Приведем примеры. Существуют различные подходы к осуществлению химических расчетов по уравнениям химических реакций: метод пропорции и метод решения через количество вещества. Выбор метода пропорции может быть оправдан тем, что он позволяет достичь быстрых результатов в развитии умения решать типовые расчетные задачи. Однако высококвалифицированные учителя отдают предпочтение обучения методу решения через количество вещества, так как он открывает возможности для решения учащимися творческих задач любого уровня трудности.

То же самое касается построения учебной программы по химии 8 класса. Изучение химии, начиная со строения атома, казалось бы, экономит время, позволяя учащимся сразу изучать свойства веществ, на базе представлений о строении атома, но в перспективе, он дает проблемы в знаниях, связанные с неумением применять в решении познавательных задач атомно-молекулярные модели. Нужно понимать, что строение атома для химика не цель, а средство, а значит не может и не должно быть использовано на начальном этапе обучения химии. Практика показывает, что изучение физических и химических свойств веществ на уровне атомно-молекулярного учения в первом полугодии 8 класса обеспечивает фундамент для осмысления химических понятий и позволяет в итоге достичь лучших результатов.

Неуспех учащегося в изучении химии в значительной степени связан с познавательными стратегиями, которые формируются у него в процессе обучения. Так выбор метода пропорции для решения расчетных задач практически может означать несформированность понятия «уравнение химической реакции», учащийся не осмысливает значение и роль коэффициентов в уравнении, оперируя ими механически.

В свое время В.И.Ленин, емко и точно определил последовательность этапов в процессе познания (познавательную стратегию в обобщенной форме) «..от живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике..». Так для решения задачи №39 ЕГЭ по химии оптимальна следующая последовательность мыслительных действий:

- визуальное представление о способе осуществления описанных в условии задачи процессов (живое созерцание);
- основанное на рассуждениях составление уравнений химических реакций, нахождение количеств реагентов и продуктов (абстрактное мышление),

▪ визуальное представление о полученном растворе и расчет массовой доли вещества в растворе или смеси (практически значимый результат).

Если учитель в процессе обучения не концентрирует внимание учащихся не на самом процессе, а лишь на алгоритме вычисления, то это в итоге приводит к непониманию самой сути задания и как следствие, к неудаче учащихся в решении задачи. Следует отметить, что успех познавательных действий, является определяющим в развитии познавательных мотивов учащихся, их познавательной активности.

Нами было проведено экспериментальное исследование влияния методики формирования обобщенных представлений о свойствах электролитов в реакциях ионного обмена на результаты обучения. Экспериментальная методика включала 5 этапов:

1. Наблюдение за процессом образования осадка, выделения газа или изменения среды раствора в реакции ионного обмена;
2. Составление уравнения реакции в 3-х формах (молекулярной, полной и сокращенной ионной);
3. Чтение сокращенного ионного уравнения;
4. Осмысление отношения ионов к определённым группам электролитов;
5. Теоретический вывод.

В контрольной группе была использована методика обучения, рекомендуемая в УМК Г.Е.Рудзитиса и Ф.Г.Фельдмана. Статистическая обработка входного теста на основании критерия Вилкоксона-Манна-Уитни показала отсутствие статистически значимых различий между контрольной и экспериментальной группой. После проведения занятий в контрольной и экспериментальной группах был проведен контрольный тест, показавший достоверность различий экспериментальной группы до эксперимента и после эксперимента, экспериментальной группы после эксперимента и контрольной группы после эксперимента на уровне значимости 95%.

Проведенное нами экспериментальное исследование подтвердило сформированную гипотезу, что методика обучения химии должна быть отражением успешной познавательной стратегии, как в ментальном способе выполнения умственных действий, так и в последовательности реализуемых этапов. Вместе с тем следует отметить, что данный вопрос требует дальнейшего изучения

Литература

1. Ахметов М.А. Методика изучения реакций ионного обмена: системно-деятельностный подход / М.А.Ахметов, Е.Ю.Зорова // Химия в школе. – 2015. – №10. – С. 3-7

Багрова Н.В. Школа №14»Зеленый шум» г.Волжский Волгоградская области *(natalya_bagrova@mail.ru)*
Васильева П.Д. ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б.Городовикова» *(vasilyeva_pd@mail.ru)*

Новые функции учителя в реализации индивидуальных образовательных маршрутов учащихся по химии

Индивидуализация образования, как средство повышения качества обучения за счет учета интересов и способностей каждого ученика, его мотивации, становится ведущей тенденцией развития современного образования. Согласно ФГОС ОО (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897), к основным результатам обучения относятся: «…организация образовательного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории» [5,с.6]. Построение и реализация индивидуальных образовательных маршрутов (ИОМ) школьников не только ломает линейную структуру учебных планов за счет вариативности образования, но и определяет пересмотр функций учителя и усиление партнерских отношений участников образовательного процесса. В методике химии функции учителя расширялись с возрастанием требований общества к качеству подготовки выпускников школы. В профессиограмме учителя химии, разработанной профессором И.Л. Дрижуном, к профессионально-значимым умениям учителя химии были отнесены умения применять

дифференцированный и индивидуальный подход, а в числе значимых функций – коммуникативная и исследовательская функции [2, с 67]. По мере развития системы образования, индивидуализация обучения химии приобрела структуру и наполнилась содержанием за счет: профилизации, вариативности химического образования, внедрения форм организации учебной деятельности и средств обучения (ИКТ, внедрение уровневого обучения, включая инклюзивное, внедрение проектного метода обучения и др.). Необходимость индивидуализации обучения повлекла изменение функций преподавателя в проектной, исследовательской деятельности обучаемых [3, 4]. Потребовалось изменение позиции учителя – предметника для построения партнерских отношений с учениками, в школе стал востребован разносторонний консультант для сопровождения школьника в поисковой и исследовательской работе.

Педагогическое сопровождение ученика при реализации индивидуальной образовательной программы, имеет собственные закономерности, методы и формы организации. Такое сопровождение называется современными исследователями индивидуализации обучения тьюторским сопровождением [3]. Следует отметить, что длительная практика индивидуализации обучения в западной школе, опыт дифференцированного и уровневого обучения выработали организационные формы индивидуального сопровождения школьника и студентов. Роль учителя переходит от трансляционной, информационной и управляющих функции к функции сопровождения ученика в процессе выполнения им творческих заданий, к функции тьютора. К тьюторским позициям учителя, которые применимы в школьных творческих мастерских, мы относим: развитие интереса к работе созданием проблемных ситуаций; консультирование школьников по источникам химической информации, обсуждение выполненных проектов и фиксирование личностного роста ученика.

Тьюторство как практика сопровождения обучающегося в исследовательском, а следовательно, в индивидуализированном обучении, получила распространение в тех средних инновационных школах, которые были ориентированы на исследовательскую проектную работу школьников. Тьютор в современной школе помогает в проектной работе ученику, в построении и реализации ИОМ в зависимости от способностей и интересов и познавательных возможностей [3]. За тьютором закрепляется 5-6 учащихся, с которыми он работает индивидуально и в группе.

Развитие индивидуализации образования решает Межрегиональная тьюторская ассоциация (МТА), в составе которой представлены площадки 32 регионов, которые представляет в Российском образовательном пространстве тьюторское сообщество, разрабатывает средства и механизмы индивидуализации обучения в условиях вариативности, избыточности и открытости образовательной среды. Именно такие условия образовательной среды дают возможность учителю работать по реализации ИОМ каждого ученика, в противном случае тьютор превращается в дополнительного надзирателя над процессом освоения программы. В 2008 году усилиями МТА в реестр профессий была введена профессия тьютора, уточнены тьюторские позиции. Тьюторским сопровождением в образовании называют педагогическую деятельность, направленную на реализацию принципа индивидуализации, на организацию образовательной среды и сопровождение формирования и реализации ИОМ. Тьютор средствами индивидуальной или групповой консультации, проектных семинаров, образовательных событий, деловых встреч и т.д. способствует ученику в проектировании, планировании действий и подготовки условий реализации ИОМ, рефлексии своей деятельности. Тьютор помогает на основных этапах исследовательской работы школьника, что требует от него соответствующих компетенций, создавая условия для выхода ученика в субъектную позицию, для осмысления и изменения им своих целей, средств реализации ИОМ.

По мнению Крыловой Н.Б., индивидуализация обучения проявляется на разных уровнях: низший уровень представляет «учет индивидуальных особенностей учеников» в учебном процессе с помощью традиционных методов обучения. «Средний» уровень проявляется в применении индивидуального подхода, в целенаправленном использовании инновационных и альтернативных методов [4]. В нашем исследовании таковыми выступают методы и средства индивидуализации – индивидуальные образовательные маршруты (ИОМ), портфолио школьника, изменение роли учителя на тьюторскую, применение инновационной формы внеурочной работы – школьных творческих мастерских (ШТМ). В ШТМ учащиеся выполняют учебные проекты и творческие задания практического характера с применением химического эксперимента [1].

Оценивая школьные творческие мастерские с позиций стиля управления познавательной деятельности учащихся, то в мастерских преподаватель выполняет функции тьютора, оказывая необходимые консультации и помощь в поисковой работе школьника, сопровождая его познавательный интерес.

Для работы учителя химии в качестве тьютора, необходимы условия: согласование в расписании, информационные карты, соответствующее условия и средства реализации ИОМ. Организации образовательной среды и реализации индивидуального образовательного маршрута в школе №14 «Зеленый шум» г. Волжского на протяжении 6 лет работает школьная творческая мастерская по химии. Рабочими инструментами для учителя стали: карты интересов, запросов, ресурсов; маршрутные и информационные карты; дневники наблюдений; портфолио; анкеты обратной связи; сценарии проведения индивидуальных и групповых консультаций, развивающих игр, учебных занятий, образовательных событий и т.д. Разработка методического обеспечения для становления и развития тьюторских позиций учителя химии требует исследования. Особенно актуально методическое обеспечение сопровождения в обучении детей с ограниченными возможностями и

одаренных детей. Разработка, подбор и адаптация методического обеспечения в соответствии с индивидуальными особенностями ученика, содержанием и условиями реализации ИОМ. В функции тьютора определена и задача проектирования образовательной среды: открытой и вариативной. Является ли появление профессии тьютора проявлением «вестернизации» нашего образования, влияет ли применение индивидуального подхода в обучении химии и проектно-исследовательских технологий на педагогические установки учителя, можно ли локально внедрять индивидуальный подход вне образовательной среды – все эти вопросы мы ставили при внедрении ШТМ в обучении химии в школе. Практика внедрения ШТМ в системе показала необходимость пересмотра планирования, ресурсного обеспечения, мониторинга результативности, коммуникации с внешними партнёрами для реализации индивидуальных маршрутов школьников.

Литература

1. Багрова, Н.В. Школьные творческие мастерские в системе индивидуализации обучения химии / Н.В. Багрова // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург 15-18 апреля, 2015 г. – Санкт- Петербург: Изд. РГПУ им А.И. Герцена, 2015. – С. 365 – 370.
2. Дрижун И.Л. Профессиограмма преподавателя химии (дидактико-методический аспект).- С-Петербург, изд-во «Образование», 1992.
3. Ковалева, Т.М. Материалы курса «Основы тьюторского сопровождения в общем образовании». – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2010 (лекции 1-4 – 56 с.; лекции 5-8 – 64 с.).
4. Крылова Н.Б. Введение в методологию индивидуального образования // Новые ценности образования. – Педагогика «Я», 2005, Вып.2(21). – С. 27 – 41.
5. Федеральный государственный стандарт основного общего образования. / Министерство образования и науки Рос. Федерации. М.: Просвещение, 2011.- 48с. – Режим доступа: http://standart.edu.ru/catalog.

Белохвостов А.А.
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова
him.vgu@mail.ru

Информационно-коммуникационная компетентность учителя химии: состояние проблемы на современном этапе

К основным направлениям информатизации школьного химического образования относятся: оснащение средствами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) материальной базы школьного химического кабинета и школы в целом; создание электронных образовательных ресурсов по химии; разработка соответствующего учебно-методического обеспечения, предполагающего применение ИКТ в сочетании с традиционными формами, методами и средствами обучения химии, а также наименее разработанная сегодня проблема подготовки будущих учителей химии в области использования ИКТ в образовательном процессе [2]. Наше исследование было посвящено выявлению состояния информационно-коммуникационной компетентности (ИК-компетентности) современного учителя химии, под которой мы понимаем его готовность к широкому использованию информационно-коммуникационных технологий во всех видах профессионально-педагогической деятельности.

В структуре содержания понятия «ИК-компетентность учителя химии» мы выделяем три основных компонента: базовый (информационно-компьютерный), предметно-специальный (химический) и предметно-методический (химико-методический).

Базовый (информационно-компьютерный) компонент составляет основу ИК-компетентности учителя химии, включает знания, умения и навыки использования компьютерной техники как средства получения, передачи, хранения и использования информации, что, собственно, характеризует понятие компьютерной грамотности.

Предметно-специальный (химический) компонент ИК-компетентности основан на использовании ИКТ в познании основ химической науки в

контексте будущей профессиональной деятельности и включает *теоретико-методологическую* (связана со спецификой химической науки, её теоретическими основами и методами исследований), *контекстно-педагогическую* (определяет педагогическую направленность в изучении химии) и *специально-компьютерную* (связана с работой с различными источниками информации в современной компьютерной среде, использованием ИКТ и интернет-ресурсов) составляющие.

Предметно-методический (химико-методический) компонент ИК-компетентности отражает специфику методики обучения химии с использованием ИКТ. Он включает *общеметодическую* (связана с профессионально-методическими компетенциями учителя химии) *и специально-методическую* (определяет компетенции, необходимые учителю химии для использования ИКТ в профессиональной деятельности) составляющие.

Нами проведено анкетирование учителей химии, направленное на выявление их отношения к использованию ИКТ в обучении химии и самооценки готовности к такой работе. Опрос проводился на основе специально разработанных анкет, размещенных в Интернете на сайте http://webanketa.com. Такой способ анкетирования позволил привлечь более широкую аудиторию учителей, обеспечил конфиденциальность ответов респондентов, не ограничивал место и время анкетирования, а также дал возможность создать единую базу ответов респондентов. Кроме того, с помощью указанного электронного ресурса можно импортировать результаты анкетирования в MS Excel для их дальнейшей статистической обработки. Электронный адрес анкет для учителей – http://webanketa.com/forms/6mwk6dhg5xk3grsncsk6arr/;

Анкета содержит по семь вопросов, в их числе вопросы с необходимым набором альтернатив и комбинированные (табличные).

Вопросы с необходимым набором альтернатив обрабатывались по

формуле

$$q = \frac{n}{N}$$

где q – коэффициент, характеризующий долю респондентов (n), выбравших данный вариант ответа, от общего количества респондентов (N) [1].

Комбинированный (табличный) вопрос представляет собой группу вопросов, одинаковых по сути и форме. Социологи рекомендуют использовать именно такие вопросы, поскольку они очень емкие, выгодны с точки зрения графического оформления анкеты, снимают монотонность, вносят разнообразие в анкету, удачно разбивая серию традиционно построенных вопросов.

Ответы на комбинированные вопросы обрабатывались по формуле:

$$Q = 1 - \left(\frac{n_н}{N} + \frac{1}{2} \cdot \frac{n_{ср}}{N} \right),$$

где Q – комплексный коэффициент, вычисленный с учетом трехуровневого распределения ответов; $n_н$ – количество ответов, соответствующих низкой(ому) самооценке/отношению («нет», «никогда»); $n_{ср}$ – количество ответов, отражающих среднюю(ее) самооценку/отношение («иногда», «частично»); N – общее количество респондентов.

Высокой(ому) самооценке/отношению («да», «часто») в этом случае соответствует значение, принятое за 1, т.е. значение Q определяет уровень самооценки/ отношения. При этом распределение указанных уровней следующее:

1) $0 \leq Q \leq 0{,}33$ – низкий;

2) $0{,}33 < Q \leq 0{,}66$ – средний;

3) $0{,}66 < Q \leq 1{,}00$ – высокий.

В анкетировании приняли участие 93 учителя химии. Результаты исследования показали, что в школьной практике информатизация

образования сводится только к использованию на уроке химии учебных компьютерных презентаций и учебного видео. При этом учителя химии практически не используют методы компьютерного моделирования химических объектов и процессов, виртуальные химические лаборатории, тренажеры по решению химических задач, компьютерные игры учебного назначения. Более детально ответы учителей-практиков на соответствующий вопрос представлены на рис.1.

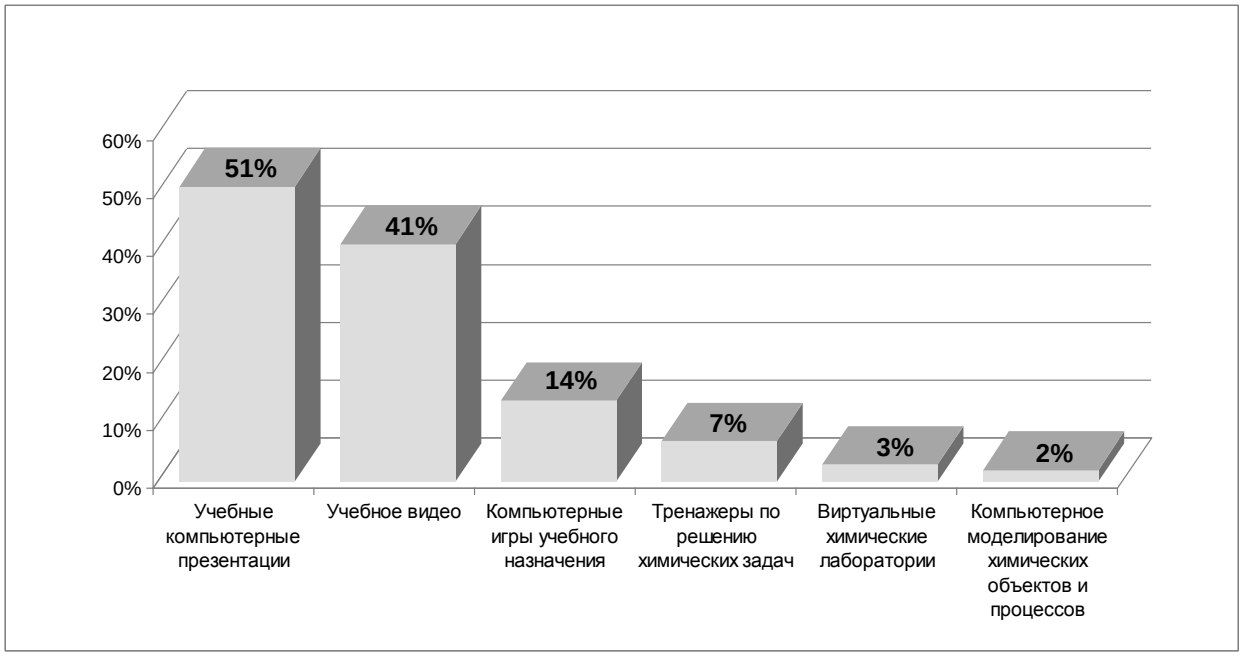


Рис. 1 – Диаграмма результатов анкетирования учителей о приоритетах использования ими средств ИКТ на уроках химии

Согласно концепции информатизации системы образования в Республике Беларусь [4], уже сегодня обеспеченность компьютерной техникой учреждений профессионально-технического, среднего специального и высшего образования составляет 100 %. Практически все базовые и средние школы, лицеи, гимназии, высшие, средние специальные и профессионально-технические учреждения образования имеют компьютерные классы или отдельные компьютеры для обеспечения образовательного процесса.

Однако, несмотря на достаточную степень оснащенности компьютерной техникой, уровень информатизации школьного химического образования в целом неудовлетворительный. По мнению абсолютного большинства

учителей, основным фактором, который будет способствовать более широкому использованию ИКТ в обучении химии, является введение в учебные планы спецкурсов по методической подготовке к использованию компьютера в обучении химии. Около 92 % учителей полагают, что современная школа нуждается в специально разработанных с учетом учебной программы электронные средства обучения химии, а 51 % учителей – что требуется совершенствование всего комплекса средств информатизации в образовательных учреждениях. Таким образом, исследование подтвердило необходимость реализации специальной методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования [3], которая успешно реализуется нами уже более 5 лет, а также организацию методической подготовки к такой действующих учителей-практиков в рамках системы повышения квалификации.

Литература

1. Аверьянов, Л.Я. Социология: искусство задавать вопросы / Л.Я. Аверьянов. – Издание 2-е, переработанное и дополненное. - М., 1998. - 357 с.
2. Белохвостов, А.А. Исторические аспекты становления и развития системы методической подготовки учителя химии в контексте информатизации образования / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Профессиональное мастерство современного педагога: коллективная научная монография / отв. ред. А.Ю. Нагорнова. – Ульяновск: Зебра, 2016. – С. 341-357.
3. Белохвостов, А.А. Система методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий / А.А. Белохвостов // Автореф. дисс. канд. пед. наук. – Минск: БГПУ имени Максима Танка, 2014. – 31 с.
4. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года // Информатизация образования. –2012.– № 4. – С.16-33.

Береснева Е. В., ВятГГУ, г. Киров,
evberesneva@mail.ru

Взаимодействие института и школы в условиях работы инновационной площадки

Проблема качества знаний выпускников школ и абитуриентов сегодня стоит достаточно остро. Преподаватели вузов озабочены низким уровнем общеобразовательной подготовки студентов [2, с. 17-18]. Это заставляет искать новые пути взаимодействия вуза и школы.

В публикациях последних лет достаточно профессионально рассматриваются направления и приемы инновационной деятельности в работе средней и высшей школы [1, 4 и др.]. Цель данной статьи – представить опыт взаимодействия Института естественных наук (ИЕН) Вятского государственного гуманитарного университета (ВятГГУ) с образовательными учреждениями г. Кирова и Кировской области.

Институт естественных наук ВятГГУ заключил договора с 11-ю образовательными учреждениями г. Кирова и Кировской области, которые были признаны *региональными инновационными площадками*.

Каждое образовательное учреждение закреплено за определенной кафедрой института. Возглавляет работу научный руководитель инновационной площадки, который назначается приказом Министерства образования Кировской области. Под руководством научного руководителя разрабатывается план работы с учителями и с учениками, который реализуют временные научно-исследовательские группы, объединяющие членов профессорско-преподавательского коллектива института, студентов и учителей-исследователей образовательных учреждений. Цель творческого сотрудничества с учителями – развитие опыта профессиональной деятельности в условиях внедрения в практику работы новых стандартов образования. Цель работы с учениками – развитие естественнонаучного кругозора будущих студентов, становление опыта самостоятельной познавательной деятельности школьников в условиях подготовки их к обучению в высшей школе.

В ходе взаимодействия ИЕН и образовательных учреждений в условиях работы инновационных площадок решаются следующие основные задачи [3].

1. Выявление детей, способных к изучению естественнонаучных дисциплин в условиях обучения в вузе. Решение задачи осуществляется в процессе таких мероприятий, как проведение дистанционных предметных

олимпиад, конкурса исследовательских проектов «Природа и общество», молодежных научно-практических конференций.

2. Научно-методическое сопровождение профессионального роста учителя. Задача решается в процессе работы методических школ на базе образовательных учреждений, при проведении семинаров-практикумов и мастер-классов для учителей биологии, географии, химии и экологии.

3. Подготовка школьников и учителей естественнонаучного цикла к ЕГЭ. Эту задачу ученые, учителя и школьники успешно решают в процессе работы «Школы ЕГЭ», которая организована на базе ИЕН.

4. Проведение учебно-исследовательской и проектной работы со школьниками и студентами в режиме сетевого взаимодействия. Эта задача результативно решается в процессе работы летних лагерей юных исследователей, экспедиционной работы в заповедных местах Кировской области.

5. Представление результатов совместной работы преподавателей и учителей. Задачу решают публикации.

Немаловажную роль играет научно-методическое сопровождение профессионального роста учителей, которое в итоге приводит к позитивным изменениям в области естественнонаучного образования школьников.

Научно-методическое сопровождение деятельности учителя – это комплекс взаимосвязанных целенаправленных действий, мероприятий, направленных на оказание всесторонней помощи учителю в решении возникающих затруднений, способствующих развитию его профессиональной компетентности по осуществлению инновационной деятельности.

В работе инновационных площадок реализуются следующие функции научно-методического сопровождения педагога:

– *обучающая функция*, которая ориентирована на углубление знаний и развитие навыков специалистов в системе непрерывного образования,

необходимых для совершенствования их профессиональной деятельности. В процессе инновационной деятельности педагоги работают в творческих группах под руководство научного руководителя;

– *консультационная функция* предполагает оказание помощи педагогу по поводу конкретной проблемы через указание на возможные способы ее решения или актуализацию дополнительных способностей специалиста;

– *диагностическая функция* направлена на выявление проблемных точек в деятельности учителя; на этом этапе определяются профессиональные потребности и затруднения педагогов, для чего методисты изучают образовательные программы, учебно-методические комплексы, методические пособия, посещают занятия учителей;

– *коррекционная функция* направлена на изменение реализуемой специалистом модели практической деятельности, а также на исправление допущенных профессиональных ошибок;

– *информационная функция* способствует предоставлению педагогам необходимой информации по основным направлениям развития образования, программам, новым педагогическим технологиям.

Особое внимание в научно-методическом сопровождении уделяется стимулированию активности педагогов, в первую очередь, через участие в различных конкурсах и смотрах учреждения. Опыт участия во внутренних конкурсах учреждения придает педагогам уверенность и стимулирует на участие в конкурсах педагогических достижений районного, городского, всероссийского уровней. Для этого выявляется, изучается и оценивается результативность инновационного педагогического опыта в образовании, его обобщение и распространение, организуется совместная работа с научно-исследовательскими лабораториями вуза при проведении опытно-экспериментальной работы, создается система стимулирования творческой инициативы и профессионального роста педагогов. Для презентации и

распространения опыта работы организуются ярмарки, конференции, круглые столы, дискуссии, выставки и др.

Таким образом, взаимодействие института естественных наук ВятГГУ и образовательных учреждений в форме инновационных площадок позволяет интегрировать ресурсы университета и школ по развитию познавательного интереса школьников к предметам естественнонаучного цикла и подготовке их к целенаправленному поступлению в наш институт.

Литература

1. Берегова Г.М., Милова Ю.Ю. Инновационный потенциал высшего учебного заведения: развитие и современные тенденции: монография. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 164 с.
2. Береснева Е.В., Даровских Л.В., Зайцев М.А. Содержательный анализ качества химических знаний обучающихся // Оценка достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы в системе естественнонаучного образования: материалы 43-й областной науч.-прак. конф. Учителей географии, биологии, химии, экологии, 14-15 января 2016 г. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2016, С. 17-19.
3. Русских Г.А., Береснева Е.В., Шушканова Е.Г. Инновационная площадка как средство профориентацонной работы Института естественных наук ВятГГУ // Концепт. – 2016. – спецвыпуск № 1. – ART 76009. – URL: http://e-koncept.ru/2016/76009.htm.
4. Современные инновационные технологии в школьном образовании: монография / А.С. Лопухина [и др.]. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2012. – 160 с.

Волкова С.А.,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»
volkovaismorao@gmail.com

Отражение в содержании школьного образования информации о достижениях в области супрамолекулярной химии

Вызовы современного общества, диктуемые, во-первых, «лавинообразным» ростом объёма информации, подлежащей усвоению и осмыслению обучающимися, во-вторых, появлением новых требований ФГОС, связанных с изменением понимания и «индикаторной» оценкой качества подготовки выпускника школы, актуализировали проблему отражения достижений современной науки в содержании школьного химического образования. Возможность достойно ответить на эти вызовы в значительной степени определяется установкой Президента и Правительства на повышение эффективности научных исследований, развития

высоконаучных технологий производства как средства экономического развития страны. Технологический рывок второй половины XX века и следующий за ним «ренессанс» индустриализации требуют подготовки кадров, развития науки, создания новых технологий, «которые изменят мир, сам характер экономики, образ жизни миллионов, если не миллиардов людей…» [1, с.1].

Современная химия – это фундаментальная наука о природе, тесно взаимодействующая с другими естественными науками. Основное значение для жизни общества имеют прикладные возможности химии. Предмет химии представляет собой систему знаний об окружающем мире, основанной на богатом экспериментальном материале и надежных теоретических положениях. Задача химической науки состоит в изучении функций веществ в сложных химических и биологических системах, анализе связи структуры вещества с его функциями и синтезе веществ с заданными свойствами. В содержании образования должны быть отражены все новейшие достижения химической науки, где рассказывалось бы о связанных с химией успехах, проблемах и бедах современного общества, о последних достижениях в области науки технологии.

Основным понятием химии является вещество. Вещества окружают нас везде: в воздухе, почве, бытовой технике, пище, растениях и, наконец, в нас самих. Самое большое число веществ, которые раньше в природе не существовали, человек синтезировал самостоятельно (современные материалы, лекарства, катализаторы). На сегодняшний день известно около 20 млн. органических и около полумиллиона неорганических веществ, и каждое из них обладает внутренней структурой. Органический и неорганический синтез достиг такой высокой степени развития, что позволяет синтезировать соединения с любой заранее заданной структурой. В связи с этим, на первый план в современной химии выходит прикладной аспект, в котором упор делается на связи структуры вещества с его

свойствами, а основная задача состоит в поиске и синтезе полезных веществ и материалов, обладающих заданными свойствами. Что же такое «супрамолекулярная» химия?

Школьникам известно, что химия изучает химические элементы (атомы), образуемые ими молекулы (кристаллы), их превращения. Изолированная молекула – скорее исключение, чем правило, скорее абстракция, чем реальность. В 1890 г. Н. Меншуткин сказал, что «реакция неотделима от среды, в которой она протекает». Например, реакция Финкельштейна $Cl^- + CH_3Br \rightarrow ClCH_3 + Br^-$. Среда влияет на константу скорости этой реакции (при 25°С) следующим образом:

Среда	k, относительная
вода	1
метанол	1,2
диметилформамид	1,0 · 105
ацетон	6,6 · 105
газовая фаза	2,5 · 1015

В качестве среды могут выступать: растворитель, любые ионы, молекулы, окружение в кристалле, подложка, матрица, клетка.

«Supramolecular chemistry is the chemistry of the intermolecular bond». – J.-M. Lehn, Angew. Chem., 27, 89-112, 1988. Супрамолекулярная химия является химией межмолекулярной связи.

Супрамолекулярная химия изучает:

- роль среды в химических реакциях;
- молекулы в составе коллективов: синтез ансамблей молекул, межмолекулярные взаимодействия, свойства молекул в коллективе, свойства коллектива как целого, анализ и описание структуры коллектива, создание устройств на основе молекулярных коллективов (молекулярная электроника), имитация и изучение биологических процессов, влияние условий на коллективы молекул.

Проблемное поле супрамолекулярной химии как науки включает следующие направления исследований:

• (1): 1. Выявление существования межмолекулярных связей и нахождение их энергетических характеристик (при помощи спектроскопических методов - ИК-, КР-, неупругое рассеяние нейтронов). 2. Выявление существования межмолекулярных связей и нахождение их геометрических характеристик (при помощи дифракционных методов). 3. Статистические исследования межмолекулярных взаимодействий на основании анализа данных, накопленных для большого массива соединений.

• (2): 1. Использование межмолекулярных взаимодействий в синтезе химических соединений (новые классы сложных органических молекул, координационных соединений, композиты, биохимический синтез). 2. Использование межмолекулярных взаимодействий для дизайна и синтеза новых кристаллических структур (инженерия кристаллов), плёнок, жидких кристаллов, мембран, мицелл, а также их модифицирования. 3. Использование межмолекулярных взаимодействий для дизайна и синтеза новых материалов с заданными свойствами или для модификации уже имеющихся материалов.

• (3): 1. Исследование роли межмолекулярных взаимодействий и надмолекулярной организации в формировании физических свойств (анизотропия отклика на внешние воздействия, такие, например, как изменения температуры, давления, магнитные свойства, цветность и др.). 2. Моделирование межмолекулярных взаимодействий для расчётов энтальпий и энтропий с целью предсказания полиморфизма: существования, условий получения и свойств максимально возможного числа полиморфных модификаций. 3. Экспериментальное и теоретическое исследование роли межмолекулярных взаимодействий в фазовых переходах и химических реакциях с участием супрамолекулярных ансамблей.

Примеры супрамолекулярных соединений: 1) соединения включения / соединения «гость – хозяин»: клатраты (классические клатраты – полость образована совокупностью молекул «хозяина»), интеркалляты – «гости» в межслоевом пространстве «хозяина»; 2) сольваты / гидраты (газовые гидраты); 3) чисто органические / чисто неорганические, неорганический «хозяин» / органический «гость», органический «хозяин» / неорганический «гость». Примеры неорганических «хозяев»: силикаты (цеолиты, глины); слоистые гидроксиды магния, алюминия, железа; графит; слоистые халькогениды металлов; лёд. Примеры органических «хозяев»: гидрохинон; мочевина и тиомочевина; циклодекстрины и амилоза; дипептиды и олигопептиды; краун-эфиры; 4) кристаллы органических соединений (кристаллы углеводородов); 5) комплексы на основе макроциклов для связывания анионов; 6) биологические системы (рибосома как один из супрамолекулярных клеточных ансамблей). Рибосома – клеточная бионаномашина, на которой происходит трансляция генетической информации, скопированной с ДНК в виде тринуклеотидов-кодонов матричной РНК (мРНК), в полипептидные цепи белков. Эта функция является общей для рибосом бактерий и эукариот.

Методы исследования супрамолекул следующие: ядерно-магнитный резонанс, масс-спектроскопия, термогравиметрический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия, сканирующая микроскопия. Например, исследование супрамолекулярных структур методами магнитного резонанса, в том числе электронного парамагнитного резонанса, позволяет определять геометрию комплекса.

Области применения супрамолекулярных соединений самые разнообразные. Например, порфирины являются моделью усвоения света организмами, фотосинтеза. Также они представляют собой замечательный обратимый связыватель кислорода, почти индифферентный к угарному газу. Новая технология хранения данных на молекулярном уровне с помощью

молекул ротаксанов позволит довести плотность хранения данных до 100 Гбит на квадратный дюйм. Пример расчётной задачи: рассчитайте ΔG вращения «гостя» в молекуле «хозяина».

Академик А.И. Коновалов сказал, что Вселенная развивается в направлении всё большего усложнения, от менее сложных систем к более сложным. Способность к образованию более сложных систем заложена в природе менее сложных. Так, образование атомов – свойство элементарных частиц, образование молекул – свойство атомов. Если появились молекулы, то будут и супрамолекулярные системы, а если есть последние, то будут и биологические системы, следовательно, появится и жизнь. Супрамолекулярные системы – высшая точка предбиологической эволюции, это мост от неживой материи – к живой: биологические системы существуют на основе супрамолекулярных систем.

Литература:

1. Путин В.В. Заседание Совета по науке и образованию 8 декабря 2014.
2. Хлёсткин В.К., Болдырева Е.В., Малыгин А.А. Супрамолекулярная химия. Электронно-лекционный курс. Разработан в рамках Программы развития НИУ – НГУ.

Волкова С.А.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»
volkovaismorao@gmail.com

Обновление содержания школьного химического образования на основе достижений наноразмерной науки

Изменения в современном мире во многом связаны с фундаментальными и прикладными исследованиями структур с качественно новыми свойствами, возникающими благодаря изменению размеров структурных элементов до нанометрового масштаба, с технологиями их получения, последующей работе с ними, т.е. с нанотехнологиями. Соответственно, новые тенденции в науке должны быть отражены в содержании школьного образования, поскольку в становлении современной целостной картины мира очевидна особая роль нанотехнологий в научно-

техническом прогрессе на современном этапе и научных представлений о нанообъектах и взаимосвязанных с ними явлениях.

Проблема наносостояния вещества является одной из самых актуальных современных научных проблем, лежащей на стыке материаловедения, физики, химии и компьютерных технологий. Популярность нанотехнологий и связанное с ней бурное развитие всех областей науки, изучающих объекты наномира, в последние несколько лет довольно сильно повлияли на школьное образование.

Сведения о современных достижениях наноразмерной науки мы рекомендуем включать в содержание как основного, так и дополнительного образования. Например, наностекло – это обычное, доступное нам для понимания, созерцания и применения стекло. Только вот обработано оно с помощью тех самых нанотехнологий, т.е. очень-очень маленькими частицами, размер которых настолько мал, что они даже образуют не плёнку или иное покрытие, а как бы вживаются в обычное стекло, становясь с ним единым целым. Изучать свойства наностекла целесообразно в процессе исследовательской и проектной деятельности школьников. Приведём пример такого занятия по теме «Цветное стекло».

Цели: 1**.** Исследовать твёрдые растворы и методы их получения. 2. Познакомиться со стеклом как стабилизирующей средой для нанообъектов.

Задачи: 1. Приготовить высокодисперсные твёрдые растворы различной окраски. 2. Познакомиться с методами синтеза и стабилизации наночастиц.

Гипотеза исследования: окраска вещества может сильно изменяться при приближении размеров составляющих его частиц к нанометровому масштабу.

Вводная часть. Получить окрашенное стекло гораздо проще, чем бесцветное! Цветное стекло уже на протяжении многих лет используется человеком при производстве художественных изделий, витражей (мастеров

витражного искусства можно назвать первыми нанотехнологами!), мозаик, а также для изготовления светофильтров и монохроматоров оптических приборов. Окрашенное стекло предохраняет пищевые продукты в бутылках и банках от нежелательного фотохимического воздействия. Однако лишь сравнительно недавно пришло понимание того, что фотофизические свойства материала зависят от размеров составляющих его частиц, равномерно распределённых в бесцветной основе. Особенно сильные изменения происходят, когда частицы становятся наноразмерными. Обычное оконное стекло служит хорошей основой для изготовления «застывшей» коллоидной системы при добавлении к нему в ходе варки оксидов некоторых металлов (или веществ, образующих оксиды при нагревании) и мельчайших частиц определённых элементов. Причём конечный цвет такого твёрдого раствора часто складывается из цвета элемента-хромофора и цвета, вызванного размерными эффектами. Таким способом получают стекло, окрашенное в самые разнообразные цвета. Вот некоторые примеры.

Соединения железа (II) даже в ничтожных количествах (десятые доли %) окрашивает стекло в голубовато-зелёный цвет, что используется в производстве пивных бутылок. Вместе с соединениями хрома получается более богатый зелёный цвет, что используется уже для изготовления винных бутылок. Сера, наряду с углеродом и солями железа, применяется для производства янтарного (аптечного) стекла от желтоватого до почти чёрного цвета. Золото и медь при коллоидном распределении в очень малых концентрациях (около 0,001%) окрашивают стекло в красный цвет. Такие стёкла называют золотым и медным рубинами соответственно. Соли серебра могут давать гамму цветов от оранжево-красного до жёлтого. Хорошим красителем является селен. В коллоидном состоянии он окрашивает стекло в розовый цвет, а в виде соединения $CdS \cdot 3CdSe$ – в красный. Такое стекло называют селеновым рубином. При окраске оксидами металлов цвет стекла зависит от его состава и от количества оксида-красителя (или соли,

разлагающейся с образованием оксида). Малые концентрации кобальта (0,025-0,1%) дают голубое или синее стекло, а большие – фиолетово-синее с красноватым оттенком. Оксид меди (II) в натрий-кальциевом стекле даёт голубой цвет, а в калиево-цинковом – зелёный. Оксид марганца (II) в натрий-кальциевом стекле даёт красно-фиолетовую окраску, а в калиево-цинковом – сине-фиолетовую. Никель, в зависимости от концентрации, производит синие, фиолетовые и даже чёрные стекла. Хром является очень мощным красящим агентом, давая тёмно-зелёный, а в более высоких концентрациях – даже чёрный цвет. Вместе с оксидом олова и мышьяка получается изумрудное стекло. Добавление титана приводит к желтовато-коричневому стеклу. Уран (от 0,1 до 2%) может быть добавлен в стекла, флуоресцирующие жёлтым или зелёным цветом. Оксид свинца (II) – компонент хрустального стекла – усиливает цвет стекла и придаёт цвету яркие оттенки.

Оборудование и реактивы: два пинцета, стеклянные капилляры, палочки или осколки легкоплавкого стекла, например химического стакана или пробирки, спиртовка, таблетки сухого горючего, соли железа, никеля, кобальта, марганца, хрома, серебра, меди и др. (в зависимости от доступности).

Ход работы. Беседа по технике безопасности.

Промытые и высушенные стеклянные капилляры или осколки нагревайте на спиртовке, зажав в пинцете. При этом пинцет должен находиться как можно дальше от пламени спиртовки, чтобы не охлаждать стекло. Как только стекло начнёт подплавляться (если температуры пламени спиртовки оказывается недостаточно, можно использовать таблетки сухого горючего), обмакните его в соль соответствующего металла. На стекле должно остаться несколько крупинок соли. Если соли окажется слишком много, цвет стекла будет очень интенсивным. Стекло снова внесите в пламя спиртовки, второй рукой возьмите ещё один пинцет и его концы также внесите в пламя спиртовки. Размягчённую стеклянную массу сомните

пинцетом так, чтобы частички соли оказались внутри стекла. Дайте расплавиться и ещё раз сомните. Быстрым, но не резким движением расплавленный конец стекла растяните пинцетами вне пламени в небольшую нить длиной 5-7 см. Аккуратно охладите нить на керамической плитке или тарелке. Повторите опыт с соединениями других металлов.

В конце эксперимента сравните цвета полученных стёкол и водных растворов солей, с помощью которых они были окрашены. Во многих случаях вы заметите отличия в окраске из-за различного строения (и размеров!) окрашивающих частиц в жидком и твёрдом растворах.

Результаты исследования заносят в таблицу и представляют в виде мультимедийной презентации. Демонстрируются приготовленные образцы окрашенных стёкол, приводится сопроводительная информация об окрашенном стекле, найденная самостоятельно. Делают выводы о зависимости размера частиц материала и его окраски; о возможности получения и стабилизации растворов наночастиц в твёрдом виде и модификации размеров частиц в уже окрашенном материале.

Предлагаем вопросы для размышлений: 1. Как изменяется прочность окрашенного стекла? Становится оно более хрупким или более твёрдым? 2. Можно ли получить окрашенное стекло, если микро- и нано-частицы тоже изготовлены из стёкла? 3. Фотохромные стёкла или стёкла, светящиеся в ультрафиолете, можно назвать функциональными (стёкла с активными частицами). Найдите информацию об одном из таких стёкол и выясните принцип его действия. 4. Для приготовления окрашенных стёкол годится и другая основа. Например, тетраборат натрия (бура, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$), который легко плавится в пламени спиртовки с потерей кристаллизационной воды и образованием бесцветной стеклообразной массы. Сравните результаты окрашивания таких боратных стёкол (так называемых «перлов буры») с окрашиванием обычного силикатного стекла.

Литература

1. Волкова С.А., Куприянова Н.С., Пустовит С.О. Формирование универсальных умений учащихся в свете требований ФГОС // Химия в школе. – 2014. – №1. – С. 61 – 69, №2. – С. 63 – 67.

2. Гроссе Э., Вайсмантелъ Х. Химия для любознательных. – Л.: Химия, 1985.

3. Кукушкин Ю. Н. Химия вокруг нас. – М.: Высшая школа, 1992.

4. Машиньян А.А., Кочергина Н.В. Системно – технологический подход в оптимизации содержания учебного предмета «Физика» (общее образование): Монография. – М.: ИСМО, 2014. – 114 с.

5. Шульц М. М., Мазурин О. В. Современные представления о строении стёкол и их свойствах. – Л.: Наука, 1988.

Гайфуллина А.З., Гильманшина С.И.
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Химический институт им. А. М. Бутлерова, кафедра химического образования
agajfullina@ya.ru, gilmanshina@yandex.ru

О компетентностном подходе в обучении химии

Ученые установили, что человек включается в деятельность по своему желанию лишь тогда, когда предмет активности имеет смысл и представляет ценность для личности. «Если ученик не видит смысла в учебной работе, не понимает и не принимает задачи, поставленные учителем, то он действует по принуждению, действия его становятся формальными, и действия педагога обречены на формализм» [5, с. 32].

Одно из перспективных направлений модернизации образования — это применение компетентностного подхода в обучении. При этом подходе, помимо знаний и умений учащихся, важным показателем качества обучения становится наличие у них опыта решения жизненных проблем, социальных функций, практических навыков деятельности, то есть сформированность того, что мы называем *ключевыми компетенциями*.

Учителю следует обращать внимание на формирование тех компетенций, которые необходимы учащимся для дальнейшего обучения и профессионального развития, социальной адаптации в современном мире [4,

с. 23].

В системе трехуровневой иерархии компетенций, предложенной А.В. Хуторским, в соответствии с разделением содержания образования на общее метапредметное, межпредметное и предметное, выделяются:

- ключевые компетенции, относящиеся к общему содержанию образования;
- общепредметные компетенции, относящиеся к определенному кругу учебных предметов и образовательных областей;
- предметные, которые являются частными по отношению к двум предыдущим уровням, имеют конкретное описание и возможность формирования в рамках учебных предметов. К данной группе можно отнести и **химическую** компетенцию [1, с. 17].

Она включает в себя химически грамотное обращение с веществами, материалами и процессами, безопасное как для собственной жизни, так и для нормального, естественного функционирования окружающей среды. Одним из составляющих элементов химической компетенции является умение работать со сложно организованной информацией: текстами, таблицами, графиками. Формирование такого вида компетенции возможно при выполнении специальных заданий. В заданиях, как правило, обрисовывается некоторая жизненная ситуация, разрешить которую можно, используя информацию, приведенную в тексте.

Анализируя статьи, можно сделать вывод, что пока не сложилось однозначного подхода к определению ключевых компетенций [3, с. 21].

В качестве ключевых компетенций, которые имеют наибольшее значение для успешной жизни человека в обществе, выделяют следующие:

1. компетентность в решении проблем;
2. коммуникативная;
3. информационная компетентность.

Формирование компетенций реализуется через организацию деятельности учащихся. Деятельность учащихся наиболее эффективна, если есть интерес (мотивация) у детей. Интерес у детей можно вызвать через проблемную ситуацию. Решение проблемных ситуаций способствует развитию навыков исследовательской деятельности, приобретению учащимися навыков самостоятельного поиска ответов на поставленные вопросы, самостоятельное решение проблемных ситуаций, умений анализировать факты, обобщать и делать логические выводы. У учеников должны быть сформированы операции анализа, синтеза, абстрагирования, обобщения.

При формировании коммуникативной компетентности целесообразно использовать диалоговую технологию, которая относится к технологиям личностно ориентированного обучения. В её основе лежат познавательная деятельность и меж субъектное взаимодействие участников образовательного процесса. Важнейшими компонентами диалоговой технологии являются проблемность, общение, сотрудничество. На их основе организуется разнохарактерная и разно уровневая деятельность учащихся, групповое создание проектов по решению комплексных проблем, активное общение. Это способствует саморазвитию и самореализации учащихся, формированию коммуникативной компетентности и культуры. Несмотря на значимость и актуальность диалога в обучении, педагогическая практика ещё недостаточно ориентирована на подготовку учащихся к активному общению и сотрудничеству. Групповые формы, диалоговые методы обучения в большинстве случаев применяются стихийно, без учёта их структуры и влияния на развитие личности. Активное использование диалоговых форм требует серьёзной методической подготовки учителя и обучения школьников приёмам ведения дискуссий и диспутов, умениям сдерживать свои эмоции, уважительно относиться к мнениям своих товарищей, даже если они имеют противоположную точку зрения [2, с. 21].

В школьном образовании химия - это предмет, изучение которого предоставляет необходимые дидактические возможности и средства формирования основных компетенций. Усвоение химических знаний способствует формированию компетентности школьника, выпускника и будущего специалиста. Воплотить эти возможности в жизнь - задача современного учителя.

Литература

1. Габриелян О.С., Краснова В.Г. Компетентностный подход в обучении химии// Химия в школе. - 2007. - № 2. - с. 16.
2. Елпатова О.И. Диалоговые технологии как средство формирования коммуникативной компетентности учащихся// Химия в школе. - 2008. - № 7. - с. 20.
3. Заграничная Н.А., Иванова Р.Г. Современные подходы к обучению химии// Химия в школе. - 2010. - № 2. - с. 20.
4. Зимняя И.А. Компетентностный подход. Какого его место в системе подходов к проблемам образования// Высшее образование сегодня. - 2006. - №8. - С.21
5. Рубинштейн С. Л. Основы психологии. -М.: Просвещение, 1935.

Фадеев Г.Н.[1], Карпов Г.М.[2]

[1]Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия.

[2]Муниципальное бюджетное образовательное учреждение - гимназия №1. Нижний Новгород. Россия.

gerfad@mail.ru

Проблемы сегодняшнего этапа реформирования образования

Сегодняшние итоги реформирования высшего и среднего образования в нашей стране дают право говорить о *катастрофической ситуации в отечественном образовании*, созданной реформаторами. Одной из причин отчаянного положения химии в средней школе является нерациональное и потому неразумное распределение часов. Учащиеся гимназий и общеобразовательных школ, осваивающие химию по универсальному профилю, изучают её 2 часа в неделю в 8 и 9 классах и 1 час - в 10 и 11 классах. Считаем такое распределение часов, отводимых на изучение одной из фундаментальных школьных дисциплин, *крайне нецелесообразным*. Учащиеся старших классов, изучая химию один урок в неделю, не столько углубляют, сколько теряют знания, приобретенные в 8-9 классах.

Критической ситуации в обучении химии в школе способствует еще несколько причин:

- старшеклассники причисляют химию к несущественным предметам потому, что изучают *основы химической науки* в том же объёме, что и ОБЖ – *основы безопасной жизнедеятельности;*

- при частоте один урок в неделю у старшеклассников естественным образом происходит забывание того материала, что был изучен на предыдущем уроке;

- при поступлении в технические вузы не требуют результаты ЕГЭ по химии ни в каком виде, следовательно, знание химии при поступлении в вуз необязательно.

Настала пора внести принципиальные изменения в изложение основ химической науки в средней школе. Если *отойти от принципа концентризма*, то учебный материал 8-9 классов при незначительном сокращении вполне доступен для понимания и усвоения школьниками 14-15-летнего возраста. Не стоит, например, дважды изучать строение вещества. Материал о скоростях химических реакций рационально перенести на старшую ступень средней школы, где знакомство с математикой у учащихся более глубокое. Вполне достаточно будет, если в 9 классе знакомство со свойствами химических элементов и их соединений сократить до ознакомления с общими свойствами типичных металлов и неметаллов. Основательное изучение особенностей различных групп элементов периодической системы следовало бы перенести в 11 класс. Здесь уже на более высоком уровне закрепляются знания не только об основных классах неорганических соединений, но и об особенностях их превращений. При этом обратить внимание учащихся на составление уравнений окислительно-восстановительных процессов, как сложение алгебраических многочленов. Переформатирование учебного материала позволит изменить количество уроков в 8 и 9 классе в сторону их сокращения, а в старших 10 и 11 классах

сделает возможным увеличение числа часов отводимых на изучение основ химической науки.

Еще одно предложение, о котором уже не один год говорят [1,2] педагоги высшей школы – *предъявлять итоги ЕГЭ по химии при поступлении в технические и вообще в нехимические вузы*. Эти оценки, как и результаты ЕГЭ по русскому языку, можно не учитывать при конкурсном отборе. Знание основ химической школьной дисциплины облегчит жизнь не только студентам-первокурсникам. Во-первых, позволит абитуриентам, активизировавшим свои знания при сдаче ЕГЭ, сразу же включаться в освоение курса химии высшей школы. Сегодня для нормального освоения курса химии приходится тратить время на повторение основ школьной программы, так как тестовый входной контроль по химии в вузах показывает удручающие результаты. Во-вторых, изменит отношение к изучению химической дисциплины в средней школе. Сейчас, если школа профильная (например, физико-математическая), то углубленное изучение этих предметов во многих случаях происходит за счет непрофильных, в число которых непременно входит химия.

Непрерывное реформирование российской системы среднего и высшего образования продолжается уже так долго, что стандартизация образования, как среднего, так и высшего стала казаться постоянной «забавой» менеджеров отечественного Министерства образования и науки. Что мы имеем в результате такого реформирования? Даже если опытный учитель уместил изложение требуемого материала по химии в 1 час отведенного времени, ему приходится думать не о том, как усвоили этот материал его подопечные, а о тех проверках и проверяющих, которые будут оценивать его работу. В итоге у некоторых педагогов-практиков появился эффект, который психологи называют *«выученной беспомощностью»*. Это состояние, когда и люди, и животные (на которых психологи отрабатывали этот эффект) просто *отказываются от любых действий.* Человеку в таком состоянии кажется:

чтобы он не сделал – ничего не получится (дескать «плетью обуха не перешибешь»). Нельзя опускать руки! Надо думать о будущем, в котором могут быть рассмотрены и учтены сделанные нами предложения. При сегодняшнем способе реформирования следует ожидать еще большего понижения естественнонаучной грамотности и более всего – возрастание «хемофобии». Поэтому предложения по исправлению положения химии в средней школе и в вузах надо вносить на общий суд и обсуждать пути их реализации. Широкая дискуссия способствует этому.

Сейчас, как мы знаем, внедряется *метапредметный подход,* который предполагает переход школьного преподавания от существующей практики усвоения знаний по отдельным предметам к *целостному восприятию научной картины мира*. Перед учителями ставится задача не формировать знания, умения и навыки, а *развивать учащихся.* Трудно представить, как можно развивать личность человека, не сообщая ему достаточное количество современных и точных знаний?

Человеческой цивилизации потребовались тысячи лет, чтобы выделить отдельные предметные области знания. По нашему разумению, для более успешного изучения отдельных областей знания требуется развитие *внутрипредметного логического мышления,* свойственного каждой научной дисциплине, изучаемой в школе. Необходимы усилия педагогов для развития *ассоциативного логического мышления,* на основе которого знания по отдельным дисциплинам сливаются между собой в единое целое. Именно таких указанных свойств не хватает выпускнику школы, чтобы он был способен расширять и углублять *научный образ мира* при изучении естественных наук в высшем учебном заведении.

Настало время по-иному взглянуть на роль и работу учителя химии в современной средней школе. Оценивать его деятельность надо не по формальным признакам (которых с каждым годом становится все больше), а *по тем сдвигам в обучении, которые происходят у каждого – и хорошего и*

плохого – ученика за период занятия химией. Одному сформировавшегося уровня химических знаний может хватить на всю жизнь. Для других, кто собирается получать образование в нехимических (особенно технических вузах) необходим итоговый экзамен по химии. Это будет гарантией, во-первых, химической грамотности, а, во-вторых, позволит абитуриентам, поступившим в нехимические (педагогические, сельскохозяйственные и тому подобные вузы) без затруднений осваивать курс химии высшей школы.

Перманентное реформирование уже длительное время проводится в отечественной высшей школе. Надо обратить внимание на следующее. Если среднюю советскую школу, безусловно, надо было реформировать по причинам её идеологической «зашоренности», то высшая отечественная школа в этом не нуждалась. Особенно техническая высшая школа, где российская инженерная мысль обгоняла западноевропейскую. Все изменилось после того, как Россия в 2003 году присоединилась к «Совместной Декларации Европейских министров образования, собравшихся в Болонье 19 июня 1999 года». Поставили свои подписи под Декларацией *не главы Государств или главы Правительств, а обычные министры образования*. Ведь и цели принятого соглашения были не глобальные, всего лишь – *создание общеевропейского стандарта системы образования.* Задача – подготовка специалистов для ставшего единым рынка труда Европы. Заметьте – рынка труда в Европе, а не в России!

Первоначально в России, по примеру стран Европы, очень надеялись на Болонскую Декларацию. Поначалу большинство европейских стран старались реализовать те принципы, что включают в себя эти соглашения. Однако, среди европейских стран были и такие, которые сразу отказались это делать. Ряд стран сделали такой отказ спустя некоторое время. Сама Италия уже более пяти лет тому назад отказалась от соблюдения Болонской Декларации. Ректора таких ведущих университетов Италии, как Bologna Law School и Pavia Law School, обосновали такой отказ невозможностью

подготовки квалифицированного специалиста за 3-4 года и подкрепили свое мнение статистикой: выпускникам-бакалаврам нет места на европейском рынке труда. Напомним, однако, что, как цель, именно трудоустройство таких специалистов было положено в основу общеевропейской «Декларации о высшем образовании» [3]. Сейчас в европейских университетах возвращается в практику дореформенная пятилетняя модель. Если судить по результатам анализа, данные которого приведены в одной из статей академика В.В. Лунина [4], нам тоже давно пора это сделать.

Болонские (1999г.), как и более ранние Сорбонские (1998г.) соглашения действуют, не нарушая «Великую Университетскую Хартию» (1988г.), которая провозглашает: *«Университет – это автономная структура в сердце общества»* [5]. Наши отечественные вузы веками выпускали инженеров. Российские пяти-шестилетние программы обучения полностью соответствуют тем основным целям, которые ставит своей целью реформированная европейская система образования. Статистика по использованию бакалавров на российском рынке труда неутешительна: лишь 5% бакалавров приступили к трудовой деятельности по приобретенной в вузе специальности. В тоже время от 45 до 75% специалистов-инженеров находят применение своим знаниям. Сейчас, когда Россия вступает в тяжелые времена, в тоже время *полуспециалисты-бакалавры* накапливаются на биржах труда и в центрах занятости. Страна с низким уровнем образованности её жителей обречена на страдания. Если полуобразованные и неустроенные молодые люди выйдут на улицу, вот тогда мы и узнаем истинную цену тех реформ средней и высшей школ, которые в течение последних десятилетий проводят отечественные органы образования.

Литература

1.*Фадеев Г.Н., Карпов Г.М.* Образование или обучение: что получают наши дети. // Сб. Естественнонаучное образование: взаимодействие средней и высшей школы.-М.: Изд-во МГУ, 2012. –С .210-219.

2. *Фадеев Г.Н., Двуличанская Н.Н., Фадеева С.А.*. Основа бакалавриата – качественные школьные знания. // Сб. Естественнонаучное образование: вектор развития.-М.: Изд-во МГУ. 2015. – С.184 -192.

3. London. Communiue Towards The European Higher Education Area^ Responding to Challenges in a Globalized World/ 18 May 2007.
4. *Лунин В.В*. Проблемы подготовки кадров для химического образования и науки в России.//Сб. Естественнонаучное образование: тенденции развития в России и в мире.-М.: Изд-во МГУ . 2011.- С.11-17.
5. Magna Charta Universitatum , http //www. magna-charta.org/home2.html

Давыдов В.Н.
Санкт-Петербургская академия постдипломного
педагогического образования,
davin1@yandex.ru

Подготовка учащихся к учебной проектной деятельности

Любая (в том числе и проектировочная) деятельность включает в себя ориентировочную деятельность, распадающуюся на четыре основных этапа [1, с.14]:

1. **Составление образа той ситуации, в которой находится и будет действовать субъект (в нашем случае представления о пространстве химико-проектных возможностей).**
2. Выделение в ситуации предмета актуальной потребности, то есть цели действия (усмотрение проектной возможности, прим. мое).
3. Составление плана действия.
4. Контроль и коррекция выполняемого действия.

Наблюдения показывают, что проектировочная деятельность учащегося может начаться лишь тогда, когда у него сформировано представление о доступных веществах и методах работы с ними, а также способах их практического использования. Если такое представление отсутствует, то учащийся способен выдвигать лишь идеи прожектов.

На практике вовлечение школьников в химико-проектную деятельность осуществляется раньше, чем у них происходит становление представлений о пространстве проектных возможностей. Зачастую это происходит в условиях очень далеких от опыта учащегося (в лаборатории высшего учебного заведения).

В этом случае учебный проект полностью теряет свою проектировочную

часть и, в лучшем случае, превращается в экспериментальную задачу, а в худшем в упражнение по формированию умений и навыков проведения определенных химических операций.

К сожалению, такого рода учебные проекты приобрели в последние годы большую популярность, поскольку наиболее высокие оценки на научно-практических конференциях школьников, как правило, получают работы, выполненные на высокотехнологичной базе исследовательских лабораторий. При этом оцениваются сложность работы и степень понимания учащимся использованного теоретического материала, а совсем не его способность самостоятельно усматривать, формулировать и решать познавательные и созидательные задачи.

Согласно нашему опыту для обеспечения возможности самостоятельной проектировочной деятельности ученика необходима предпроектная подготовка, в результате проведения которой у школьника будут сформированы представления о пространстве химико-проектных возможностей. Осуществлять такое формирование в рамках самой учебной проектной деятельности нецелесообразно, поскольку это требует очень продолжительного времени.

Обобщение многолетнего опыта кружковой работы позволяет выделить несколько путей достижения этой цели:

1. Решение практикоориентированных задач (теоретическое и экспериментальное);
2. Ученический практикоориентированный химический эксперимент;
3. Обсуждение логики и воспроизведение экспериментальной части ранее выполненных учебных проектов.

Дадим краткую характеристику каждого из этих путей.

Решение практикоориентированных задач расширяет представления учащихся о связи свойств веществ и характера химических процессов с их

практическим применением. Часть такого рода задач может быть экспериментальными.

Например, учащимся предлагалась следующая **задача о визуализации распределения интенсивности микроволнового излучения в печи.**

Распределение интенсивности микроволнового излучения в камере микроволновой печи крайне неравномерно. Именно поэтому в большинстве моделей микроволновых печей имеется вращающийся столик, обеспечивающий более равномерный нагрев продуктов.

В лабораторных условиях, если необходимо сильно нагреть какое-либо тело, его помещают в зону максимальной интенсивности коротковолнового излучения. Но как выявить расположение этой зоны?

Предложите простой способ обнаружения зон повышенной интенсивности микроволнового излучения на горизонтальной поверхности камеры микроволновой печи (вращающийся столик снят).

В качестве одного из **возможных решений** может быть приведено и практически проверено следующее. Горизонтальная поверхность микроволновой печи покрывается фильтровальной бумагой, пропитанной раствором гексагидрата хлорида кобальта. При нагревании кристаллогидрат частично теряет воду и меняет цвет с розового на синий. Благодаря этому процессу в местах с наибольшей интенсивностью микроволнового излучения возникают синие пятна.

В процессе решения практикоориентированных задач учащиеся усваивают и используют ряд понятий химико-проектной деятельности, в частности «химический эффект». В то же время решение задач строится на использовании уже имеющихся химических знаний учащихся, которые могут быть расширены благодаря использованию ученического эксперимента.

Ученический практикоориентированный химический эксперимент направлен на изучение свойств веществ и химических процессов с позиций возможностей их технического использования.

Например, эксперименты по наблюдению тепловых эффектов растворения солей проводятся с веществами, применяющимися в портативных охладителях (нитрат аммония) и разогревателях (безводный хлорид кальция), действующие модели которых конструируются на занятии.

Большую роль в подготовке учащихся к химико-проектной деятельности имеет и их знакомство с образцами уже выполненных учебных проектов.

Обсуждение логики и воспроизведение экспериментальной части ранее выполненных учебных проектов является одним из самых эффективных путей формирования у учащихся представлений о пространстве химико-проектных возможностей.

Например, неизменный интерес учащихся вызывает учебный проект по воспроизведению рецепта окрашивания меди в цвет золота, принадлежащего известному ученому средневекового Востока Абу Бакру Муххамеду ар Рази, опубликованного в его книге «Книга тайны тайн» [2]. В ходе небольшого исследования ученики расшифровали этот рецепт и перевели его на современный химический язык. Обсуждение логики этой работы и выполнение экспериментов по окрашиванию различных сплавов меди в цвет золота позволяет за короткий срок значительно расширить представления учащихся о свойствах веществ и методах их практического использования.

Действительно, для подбора подходящего медного сплава требуется знакомство с химическим составом имеющихся в лаборатории и быту сплавов. Подбор стекла, сходного по составу со «стеклом из под розовой воды» требует знаний в области истории и современного состояния производства стекла. Проверка выдвинутых в работе предложений предусматривает постановку экспериментов, то есть расширение знаний о способах работы с веществом.

Практика показывает, что проведение предпроектной подготовки создает необходимую базу для более эффективной работы учащихся на

следующем этапе, целью которого, является формирование у учащихся способности видеть проектные возможности и формулировать практически разрешимые задачи, то есть выдвигать проектные инициативы [3].

Литература

1. Бурменская Г. В. и др. От Выготского к Гальперину. Специальное приложение к "Журналу практического психолога". -М.: Фолиум, 1996. -80 с.
2. Каримов К.У. Неизвестное сочинение Ар-Рази "Книга тайны тайн". –Ташкент: Изд. АН Узб. ССР, 1957. -192 с.
3. Давыдов В.Н. Постановка цели учебного проекта в процессе внеурочной работы по химии //Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15−18 апреля 2015 года. -СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. - С. 30-34

Дерябина Н.Е.
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
minispravochnik@yandex.ru

К вопросу о критериях оценки расчетных заданий с развернутым ответом («по следам» единого государственного экзамена)

Многочисленные дискуссии по поводу оценивания заданий с развернутым ответом ежегодно возникают в российском педагогическом сообществе. Наиболее ожесточенные споры среди преподавателей химии вызывает вопрос об оценивании решения расчетных задач с развернутым ответом. Хотя автор и не участвовал в работе предметных комиссий, однако неоднократно общался с представителями всех заинтересованных сторон (представителями ФИПИ, руководителями предметных комиссий субъектов РФ, учителями-экспертами и просто школьными учителями, занимающимися подготовкой школьников к ЕГЭ по химии) и обнаружил не только взаимное недовольство качеством работы, приводящим часто к «несправедливому», «неправильному» оцениванию работ учащихся, но и массовое непонимание того, в чем причины такой ситуации.

С нашей точки зрения, таких причин несколько, однако в данной работе мы планируем описать основную, убрав которую, можно будет обсуждать и оставшиеся. Основная причина, на наш взгляд – противоречие между

различными документами (а иногда и различными частями одного документа), разработанными в ФИПИ.

Дело в том, что расчетные задачи с развернутым ответом могут быть решены разными способами. И, как описано в «Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2016 году единого государственного экзамена по химии» [2, с. 9]: «Задания с развернутым ответом могут быть выполнены выпускниками различными способами, поэтому приведенные в инструкции (для экспертов) указания по оцениванию ответов следует использовать применительно к варианту ответа экзаменуемого. Это относится прежде всего к способам решения расчетных задач»

Соглашаясь с данной точкой зрения, хотим отметить, что практически для всех расчетных задач возможно большое множество правильных способов их решения, и чем сложнее задача, чем больше количество элементов, из которых состоит задача, тем таких способов больше. Одна и та же задача может быть решена с помощью: а) различных математических моделей; б) различных химических моделей; в) различных приемов; г) различных «цепочек» расчетов (различных последовательностей на пути от известных свойств объектов к искомым) при одинаковых типах математических моделей; д) разных используемых в решении данных из тех, что представлены в условии задачи и т.д. Разные способы решения «выявляют» разные связи между различными элементами предметного материала, и, чем лучше знает ученик химию, тем больше таких «цепочек» связей может найти и тем большее число способов решения одной и той же задачи может предложить на экзамене.

Все коллеги, с которыми мне приходилось обсуждать данный вопрос, поддерживают эту точку зрения. Казалось бы – зачем поднимать эту тему, если все согласны друг с другом? Однако изучим внимательно другой документ – «ХИМИЯ. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО

ОЦЕНИВАНИЮ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ЕГЭ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ», а конкретно на пример задачи 40 и таблицу «Содержание верного ответа и указания по его оцениванию [1, с. 46-47]:

При сжигании образца некоторого органического соединения массой 14,8 г получено 35,2 г углекислого газа и 18,0 г воды. Известно, что относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 37. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при взаимодействии этого вещества с оксидом меди(II) образуется кетон.

На основании данных условия задания:

1) произведите вычисления необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;

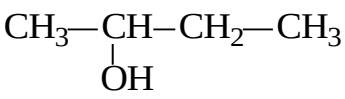
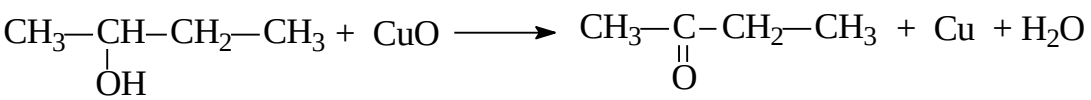
2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;

3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

4) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди(II).

В таблице описан конкретный способ решения задачи – расчет молекулярной формулы вещества через количество вещества продуктов сгорания. Но авторы формально написали, что «допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла». Почему формально? Рассмотрим пример. Допустим, ученик определял молекулярную формулу вещества другим способом. Он рассуждал, что, поскольку при взаимодействии с оксидом меди (II) образуется кетон, то исходное соединение – вторичный спирт. Общая формулы спиртов – $C_nH_{2n+2-2xO}$, где x – сумма числа циклов и π-связей в углеродной цепи. Найдя с помощью относительной плотности паров по водороду молярную массу спирта (74 г/моль), составлял уравнение 14n + 2 – 2x +16 = 74. С учетом ограничений (n – натуральное число), осуществляя перебор возможных значений x (0, 1, 2 и т.д.), определял молекулярную

формулу соединения - $C_4H_{10}O$, а далее правильно составлял и структурную формулу, и уравнение реакции с CuO.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа. 1) Найдено количество вещества продуктов сгорания: общая формула вещества – $C_xH_yO_z$ $n(CO_2) = 35,2 / 44 = 0,8$ моль; $n(C) = 0,8$ моль $n(H_2O) = 18,0 / 18 = 1,0$ моль; $n(H) = 1,0 \cdot 2 = 2,0$ моль $m(O) = 14,8 – 0,8 \cdot 12 – 2 = 3,2$ г; $n(O) = 3,2 / 16 = 0,2$ моль 2) Определена молекулярная формула вещества: $M_{ист}(C_xH_yO_z) = 37 \cdot 2 = 74$ г/моль $x : y : z = 0,8 : 2 : 0,2 = 4 : 10 : 1$ вычисленная формула – $C_4H_{10}O$ $M_{выч}(C_xH_yO_z) = 74$ г/моль; молекулярная формула исходного вещества $C_4H_{10}O$ 3) Составлена структурная формула вещества:  4) Записано уравнение реакции вещества с оксидом меди(II): 	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
Допущена ошибка в одном из названных выше элементов ответа	3
Допущены ошибки в двух из названных выше элементов ответа	2
Допущены ошибки в трёх из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*4*

Что в результате? Ученик ПРАВИЛЬНО выполнил все требования, описанные в условии, однако максимальное количество баллов за это задание получить не может. Он не получит самый первый балл – за произведенные вычисления. Почему? Потому что, несмотря на то, что в тексте задачи не указано какие именно вычисления необходимо произвести, в указаниях по

оцениванию написано, что 4 балла ученик получит только в том случае, если «Ответ правильный и полный, содержит **ВСЕ НАЗВАННЫЕ ВЫШЕ** (выделено автором) элементы в условии». А выше назван элемент «1) Найдено количество вещества продуктов сгорания». И неважно, что ученик решил задачу без этого элемента (не рассчитывая количество вещества продуктов сгорания), что он использовал другой, тоже правильный способ, и что в названии второй колонки есть приписка «допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла». Дело это не меняет – ссылка на «элементы ответа» привязана к конкретному способу решения. А все остальное – пустая декларация, не содержащая под собой реальных инструментов положительного оценивания решения в случае другого способа.

Соответственно, появляется вопрос – а можно ли вообще разработать строгую единую систему оценивания задач, не «привязанную» к единственному способу решения? Безусловно, да. Мы планируем в ближайшем будущем подготовить свои предложения по системе оценивания заданий, учитывающей не только возможность, но даже и равноправие различных способов решения. А пока хотим еще раз подчеркнуть нашу уверенность в том, что нельзя в качестве правильного предлагать экспертам только один способ решения – это приводит к деградации и так переживающего не лучшие времена школьного химического образования, заставляет преподавателей «натаскивать учащихся» только на один способ решения (почему-то считающийся нормативным, хотя таких, как нам кажется, не должно быть вовсе), и ударяет по талантливым учащимся с широкой химической эрудицией или с нестандартным мышлением.

Литература

1. Каверина А.А., Снастина М.Г. Химия. Методические рекомендации по оцениванию выполнения заданий ЕГЭ с развернутым ответом. Москва, 2016.

Доступ из http://fipi.ru/ege-i-gve-11/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf (дата обращения 14.02.2016).

2. Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2016 году единого государственного экзамена по химии. Москва, 2016. Доступ из http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения 14.02.2016).

Ермишина Е.Ю.
Уральский государственный медицинский университет
ermishina.e.yu@mail.ru

К вопросу о гидроксокомплексах

Соответствие содержания КИМ ЕГЭ общим целям обучения химии в средней школе обеспечивается тем, что предлагаемые в них задания проверяют наряду с усвоением элементов содержания овладение определенными умениями и способами действий, которые отвечают требованиям к уровню подготовки выпускников. Задание 37 ориентировано на проверку усвоения знаний о генетической связи неорганических веществ различных классов. В его условии предложено описание конкретного химического эксперимента, ход которого экзаменуемые должны проиллюстрировать посредством составления уравнений соответствующих химических реакций. Для выполнения задания требуется самостоятельное обдумывание возможностей протекания описанных реакций с обязательным учётом того, что свойства веществ находятся в прямой зависимости от их состава и строения [1,с.17]. Средний процент выполнения этого задания согласно [1,с.28] составляет 31,4%. В числе этих реакций значительное место занимают цепочки превращений с участием амфотерных соединений (оксидов и гидроксидов), приводящие к образованию или разрушению гидроксокомплексов. Аналогичные реакции встречаются при решении заданий 39 – сложная расчетная задача по неорганической химии. Теоретические вопросы, связанные со способами получения гидроксокомплексовов встречаются в таких разделах, как химические свойства амфотерных оксидов, гидроксидов, щелочей при их взаимодействии с металлами, соединения которых амфотерны. Отдельных разделов, посвященных этому вопросу, нет. Тем не менее, наряду с получением комплексных соединений алюминия, цинка, бериллия и др. в материалах ЕГЭ встречаются и реакции, связанные с взаимодействием этих гидроксокомплексов с различными неорганическими веществами.

К методам получения гидроксокомплексов традиционно относят:

1) взаимодействие амфотерных оксидов с водными растворами щелочей;

2) взаимодействие амфотерных гидроксидов с водными растворами щелочей;

3) взаимодействие растворов щелочей с металлами, соединения которых амфотерны (цинк, алюминий, олово) с выделением водорода.

При этом существует еще один способ получения: 4) взаимодействие соответствующих солей с *избытком* раствора щелочи

$$Al_2(SO_4)_3 + 8NaOH_{(изб)} = 2Na[Al(OH)_4]_{(р\text{-}р)} + 3Na_2SO_4$$

$$ZnCl_2 + 4\ NaOH_{(изб)} = Na_2[Zn(OH)_4]_{(р\text{-}р)} + 2NaCl$$

Об этом способе получения учащиеся чаще всего не знают. При решении задач на нахождение массовой доли вещества в смеси солей, одна из которых соль алюминия или цинка, учащиеся не обращают внимания на слова: «смесь растворили в избытке щелочи» и неверно пишут уравнение реакции, образуя амфотерный гидроксид, затем неверно решают задачу. *При взаимодействии соответствующих солей со щелочами сначала образуется осадок амфотерного гидроксида, а при избытке щелочи он растворяется с образованием прозрачного раствора гидроксокомплекса*

$$AlBr_3 + 3KOH_{(недостаток)} = Al(OH)_3\downarrow + 3KBr$$

$$Далее\ Al(OH)_3 + KOH_{(изб)} = K[Al(OH)_4]_{(р\text{-}р)}$$

$$Суммарно\ AlBr_3 + 4KOH = K[Al(OH)_4]_{(р\text{-}р)} + 3KBr$$

Поэтому если в задаче сказано, что щелочь взята в избытке, то сразу пишется уравнение с образованием гидроксокомплекса.

Среди химических свойств гидроксокомплексов следует выделить 1.Разложение при нагревании. 2.Взаимодействие с кислотными оксидами (углекислым или сернистым газами). 3. Взаимодействие со слабыми кислотами, например сероводородной кислотой. 4. Взаимодействие с сильными кислотами, взятыми в недостатке или избытке. 5. Совместный гидролиз: взаимодействие с солями, образованными слабым основанием и

сильной кислотой, например $AlCl_3$. 6. Взаимодействие с хлором. Данные свойства и методы получения были прочитаны слушателям 11 класса двухгодичных курсов довузовской подготовки, в другой группе слушателей 11 класса одногодичной подготовки эта лекция не была прочитана. Методы получения и отчасти свойства гидроксокомплексов были рассмотрены в составе химических свойств других классов неорганических соединений. По завершении темы была проведена контрольная работа. По результатам контрольной работы можно сделать вывод, что группа, системно прослушавшая и разобравшая на практике тему о гидроксокомплексах, написала контрольную работу намного лучше (средний балл 72,1), чем та у которой лекции не было (средний балл 52,3). Поэтому, считаем целесообразным внедрить в преподавание общей химии на курсах довузовской подготовки такой вопрос как химические свойства гидроксокомплексов и их методы получения как отдельную тему. Такой методологический подход позволит систематизировать знания учащихся по данному типу комплексных солей, полученных ими при изучении химических свойств различных классов неорганических соединений.

Литература

1.Каверина А.А., Снастина М.Г. Методические рекомендации для учителей подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ по химии.- ФИПИ. Москва, 2015.-28с.

Карнажитская Л.А. МБОУ СОШ № 43, г. Краснодар
milakarnazhitska@inbox.ru
Литвинова Т.Н. ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России г. Краснодар
tnl2000@inbox.ru

Анализ результатов внеурочной деятельности по химии учащихся 5 -11 классов

Одной из проблем внедрения ФГОС ООО и ФГОС С(П)ООО является недостаточность, а также неразработанность коррелирующих между собой и взаимосвязанных комплексных методик и диагностического инструментария для определения уровня сформированности каждого вида УУД и отдельных компонентов универсальных учебных действий, отсутствие четких

количественных показателей для осуществления мониторинга уровня сформированности УУД как средства достижения планируемых результатов обучения [4, 5]. Возникают также вопросы, касающиеся валидности и корреляции самих диагностик и тестов с возрастными и гендерными особенностями учащихся [4, с.51]. В ряде работ представлены комплексные мониторинги диагностики УУД, но в основном они относятся к урочной деятельности школьников и, в малой степени, к предметному обучению в системе дополнительного образования или в рамках внеурочной деятельности.

Целью нашего исследования является отбор методик и диагностика уровня сформированности УУД во внеурочной деятельности учащихся по химии, организованной на базе секции «Школа юного химика» в комплексе «МБОУ ДОД ЦДОД «Малая Академия» – МБОУ СОШ № 43». Данная секция функционирует с2007 года сначала для учащихся 5-7 классов, а с 2013 года – и для учеников 8-11 классов. Обучение химии ведется нами по авторской программе «Химия в центре наук», разработанной на основе интегративно-модульного подхода и модернизированной для семилетнего периода обучения учащихся 5 -11 классов, включенных в систему дополнительного образования в рамках общешкольной системы внеурочной деятельности [3, с.47]. Получение объективной информации о состоянии и динамике уровня сформированности универсальных учебных действий у школьников среднего звена в условиях реализации федеральных государственных стандартов нового поколения служит основой для дальнейшего развития методики внеурочной деятельности школьников.

В данной работе мы проанализировали уровни сформированности компонентов УУД для 58 учащихся 8 – 10 классов, прошедших трехлетний курс обучения и продолжающих занятия в виде факультативных, элективных курсов, спецкурсов по подготовке к ЕГЭ, ОГЭ, защите индивидуальных исследовательских проектов ИИП, включенных в систему внеурочной

деятельности учащихся по химии. Для исследования метапредметных и личностных результатов обучения мы выбрали и адаптировали комплексный мониторинг сформированности УУД А.В. Серякиной [5], включающий в себя авторские методики диагностики всех видов УУД и прошедший практическую проверку в пилотных школах, а также самостоятельно дополнили данный комплекс методиками К.М.Гуревича, Г.В.Резапкиной, Р.Амтхауэра [1, 2, 6].

Программа комплексного мониторинга [5], представляет собой лонгитюдное исследование, направленное на отслеживание индивидуальной динамики уровня сформированности УУД. Методами сбора информации являются анкетирование, тестирование; прямое и косвенное наблюдение; беседа, анализ творческих, исследовательских и проектных работ учащихся, результатов сдачи ОГЭ, ЕГЭ, защиты ИИП.

В состав диагностического комплекса для оценки УУД включены преимущественно те методики, валидность и надежность которых подтверждена значительным числом психологических исследований, в рамках которых они ранее применялись. В то же время, часть заданий, составленных специально для данной системы оценивания УУД, прошла необходимую апробацию. Среди методик определения уровня сформированности познавательных УУД мы выделили методики: 1) тест Э. М. Александровской, Ст. Громбахта «Схема наблюдения за адаптацией и эффективностью учебной деятельности учащихся (модифицированный Е.С. Еськиной, Т.Л. Больбот)»; 2) «Тест на оценку сформированности навыков чтения» Л.А. Ясюковой; 3) «Тест на оценку самостоятельности мышления» Л.А. Ясюковой, 4) «Определение уровня развития словесно-логического мышления» Л. Переслени, Т.Фотековой [5], а также самостоятельно дополнили данный комплекс методиками К.М.Гуревича, Г.В.Резапкиной, Р.Амтхауэра [1, 2, 6].

Критерием отбора учащихся в «Школу Юного химика» служит выраженная мотивация и познавательная активность, увлеченность школьников химией и другими предметами естественнонаучного цикла. Поэтому исходный уровень сформированности личностных и коммуникативных УУД у этих школьников близок к среднему. Однако познавательные и регулятивные УУД у учащихся секции изначально были не выражены и потребовали включения учеников в разнообразные виды деятельности для их формирования. В качестве примера приведем уровни сформированности отдельных компонентов познавательных УУД из числа общеучебных универсальных действий, универсальных логических действий и операций (умении анализировать, осуществлять сравнение и классификацию, выделять общее и различное, устанавливать аналогии).

Результаты исследования уровня сформированности познавательных УУД у школьников представлены таблице 1.

Полученные данные доказывают результативность нашей методики обучения химии в системе дополнительного образования в рамках внеурочной деятельности, так как отмечено увеличение количества учащихся с высоким и средним уровнем сформированности познавательных УУД в конце пропедевтического этапа обучения в секции «Школа юного химика».

Дополнительной информацией о результативности методики в области формирования познавательных УУД служит выбор ЕГЭ или внутреннего экзамена по химии 12 учащимися 10 класса, ОГЭ 16 учащимися 9 класса и ИИП 12 учащимися 8 класса из числа 58 школьников, участвовавших в мониторинге, что составляет 69 % от общего числа учащихся «Школы юного химика», так как экзамен, проектная и исследовательская деятельность учащихся по химии требуют высокого и близкого к высокому уровня развития познавательных УУД.

Таблица 1.

Результаты определения уровня сформированности компонентов познавательных УУД

Компоненты познавательных УУД	Методики определения уровня сформированности УУД	Уровни сформированности познавательныхУУД в начале пропедевтического этапа (58 школьников)			Уровни сформированности познавательныхУУД в конце пропедевтического этапа (58 школьников)		
		низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий.
Учебная активность	Тест Еськиной, критерий 1.1	12 (21 %)	21 (36 %)	25 (43 %)	6 (10 %)	25 (43 %)	27 (47 %)
Усвоение знаний	Тест Еськиной, критерий 1.4	10 (17 %)	28 (48 %)	20 (45 %)	5 (9 %)	30 (52 %)	23 (39 %)
Работа с текстом	Тест Ясюковой	15 (26 %)	18 (31 %)	25 (43 %)	5 (9 %)	18 (31 %)	35 (60 %)
Само-стоятельсть мышления	Тест Ясюковой	27 (47 %)	16 (28 %)	15 (26 %)	10 (17 %)	28 (48 %)	20 (37 %)
Развитие словесно–логического мышления	Тест Переслени, Фотековой	18 (31 %)	22 (38 %)	18 (31 %)	12 (21 %)	26 (45 %)	20 (34 %)
Мыслительные операции: уровень интелекта	Тест ШТУР Гуревича	15 (26 %)	25 (43%)	15 (26 %)	10 (17 %)	26 (45 %)	22 (38 %)
Мыслительные операции: лабильность мышления	Тест на лабильность мышления Резапкиной	28 (48 %)	17 (29 %)	13 (22 %)	16 (28 %)	24 (41 %)	22 (38 %)
Тип мышления (доля учащихся с абстрактно – символическим мышлением)	Тест «Тип мышления» Резапкиной	25 (43%)	15 (26 %)	18 (31%)	15 (26 %)	20 (34 %)	23 (40 %)
Логическое понятийное мышление	Тест структуры интеллекта Амтхауэра	22 (38%)	20 (72 %)	16 (57 %)	12 (21 %)	25 (43 %)	21 (36 %)

Литература

1. Елисеев О.П. Практикум по психологии личности / О. П. Елисеев - СПб.: Питер, 2003. – 560 с.

2. Гуревич К.М. Вопросы диагностики умственного развития школьников // Психолого - педагогические вопросы формирования личности учащейся молодежи / К. М. Гуревич - Воронеж, 1986 – 58 с.

3. Карнажитская Л.А. Система цифровых образовательных ресурсов в дополнительном химическом образовании учащихся основной школы / Л.А.

Карнажитская, Т.Н. Литвинова // Вестник Челябинского государственного университета. – 2014. – № 8. – С.47 – 59.

4. Попова В.Е., Волокитина Т. В. / Особенности развития структуры интеллекта школьников 11-18 лет / В.Е. Попова, Т.В. Волокитина // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. – 2012. – № 1. – С.51 – 61.

5. Серякина А.В. Примерная программа психолого-педагогического сопровождения образовательных учреждений при переходе на ФГОС ООО / А.В.Серякина – Саратов: ГАОУ ДПО «СарИПКиПРО», 2012. – 80 с.

6. Экспресс-диагностика профессиональных интересов и склонностей учащихся 8-9-х классов [Текст]: метод.рекомендации / Г. В. Резапкина // Классный руководитель. - 2012. - № 4. - С. 74-107

Каунова Ю.Ю., Федяева Т.В.
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С.Тургенева»
ykaunova@yandex.ru

Формирование универсальных учебных действий у учащихся общеобразовательных школ посредством использования ситуационных задач

На современном этапе развития общества главной ценность является информация, объем которой увеличивается и усложняется с каждым годом. Данное обстоятельство требует от человека развития способности усваивать новые знания на протяжении всей своей жизни, творческого поиска, креативности мышления. Накопление предметных знаний, умений и навыков не является первоочередной задачей современного образования, а представляет собой закономерное следствие в ходе процесса формирования универсальных учебных действий. Поэтому перед школой стоит непростая задача – создание особой, личностно-ориентированной образовательной среды, в которой обеспечивается развитие регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

Действенным методом в данной ситуации может служить применение ситуационных задач по химии, построенных на учебном содержании.

Учащиеся умеют добывать информацию из разных источников (энциклопедии, научно-популярные журналы, интернет), «отфильтровывать» важные факты, оценивать достоверность полученной информации путем сравнения, устанавливать причинно-следственные связи и грамотно делать умозаключения. Применение ситуационных заданий позволяет достичь

эффективности формирования универсальных учебных действий и благоприятно способствует изучению, как нового учебного материала, так и пройденного.

Использование ситуационных задач должно включать в себя следующие моменты:

– тщательная проработка текста (информированность задачи должна быть по максимуму; должны быть учтены все мельчайшие подробности, которые могут направить и привести к правильному решению);

– конкретная постановка цели (формулировка учащимся того, что им нужно делать, на что в большей степени обратить внимание);

– четко сформулированные вопросы и задания (предложить учащимся несколько видов вопросов и заданий, которые следует расположить по ранжированию, т.е. от простого к сложному, чтобы затронуть межпредметные связи);

– возможность нетрадиционного подхода решения данной задачи (учащиеся при решении задачи могут использовать различные методы – логические, математические, творческие и т.д.).

Учащиеся гораздо легче усваивают учебный материал при использовании ситуационных задач.

Ситуационная задача состоит из нескольких блоков: название → информационный блок → познавательный вопрос → задания к предоставленной информации.

Технология решение ситуационной задачи состоит в ознакомлении с задачей, анализе всех данных и заданий, поиске и изучении литературы по данной тематике, выборке нужного материала и соответствующих выводов и заключения.

Разберем на конкретном примере процесс формирования универсальных учебных действий учащихся посредством решения ситуационных задач.

Например: ситуационная задача «Оливковое масло».

На прилавках магазинов мы можем столкнуться с огромным выбором растительных масел. Одно из самых распространенных – оливковое. С древних времен оно считается самым полезным из растительных масел в мире, его называют лекарством от природы, даром богов.

По потреблению масла из оливок Россия уже входит в 12 крупных его покупателей в мире. Сегодня большинство населения хорошо информированы о том, что нерафинированное оливковое масло – это продукт здорового питания, употребление которого положительно сказывается на ЖКТ и является профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний и даже онкологии.

Интересный факт, в одном магазине, оливковое масло находится на прилавках с остальными растительными маслами и имеет прозрачный цвет, без каких-либо видимых осадков; в другом магазине, оливковое масло хранится на прилавке при температуре $-5^{o}C$ и имеет странный вид – хлопьевидный белый осадок по всему объему.

Задания:

1. Выяснить химический состав оливкового масла

2. Почему в одном случае, масло имеет прозрачный вид, без осадка, а в другом – выпал хлопьевидный белый густой осадок? (какие процессы происходят в обоих случаях и при каких условиях). Условия хранения оливкового масла.

3. Почему про оливковое масло говорят «дар Богов»?

4. От чего зависит качество оливкового масла?

5. Какие сорта и способы его получения бывают?

Примерные ответы на задания:

1) Оливковое масло состоит, в основном, из триглицеридов, а также содержит небольшие, но важные количества свободных жирных кислот, глицерин, фосфатиды, пигменты, ароматические составляющие, стерины и микроскопические частицы оливок. Жирная кислота имеет общую формулу

$CH_3(CH_2)_nCOOH$, где n - обычно цифра от 12 до 22. Жирные кислоты, входящие в состав триглицеридов оливкового масла: олеиновая кислота – мононенасыщенная омега-9-жирная кислота. Составляет от 55 до 83% масла. Линолевая кислота – полиненасыщенная омега-6-жирная кислота, составляет от 3,5 до 21% оливкового масла. Пальмитиновая кислота – насыщенная жирная кислота, составляет от 7,5 до 20% оливкового масла. Стеариновая кислота – насыщенная жирная кислота, составляет от 0,5 до 5% оливкового масла. Линоленовая кислота (особенно, альфа-линоленовая) – полиненасыщенная омега-3-жирная кислота составляет от 0 до 1,5% масла.

2) Условия хранения оливкового масла: хранить в сухом, прохладном, темном месте (прямой солнечный свет неблагоприятно влияет на масло, оно окисляется и теряет свою пищевую ценность, следовательно, лучше перелить масло в темную склянку); избегать контакта с воздухом (плотно закрывать крышку); температура хранения 10-25^oC.

При низких температурах выпадает хлопьевидный осадок, это говорит о натуральности масла (тест на качество – поместить масло в холодильник при температуре 5-8^oC, если оно густеет, в осадок выпадают стеарины и фосфолипиды, то масло натуральное, если нет – подделка).

3) Существует легенда о появлении оливкового масла: в древности Боги Олимпа поспорили о том, кто будет покровителем Аттики. Обойти всех конкурентов смогла лишь богиня мудрости Афина Паллада. Она преподнесла жителям бесценный дар – оливковое дерево, выросшее от удара ее копья. Афина своими руками выдавила из сочных плодов оливы первые капли сияющего на солнце масла. Оно напоминало жидкое золото. Это и «было даром Богов».

4) Качество оливкового масла зависит от сорта и способа его получения.

5) Первый холодный отжим – на этикетке это Extra virgin olive oil. Такое масло производится из свежих оливок без применения химических веществ и тепловой обработки, поэтому все целебные свойства его сохраняются.

Второй холодный отжим – Virgin olive oil. Это масло получается при втором холодном отжиме, также без химикатов, оно значительно уступает по качеству, аромату, полезным свойствам продукта первого отжима. Химическая экстракция – это Olive oil, Pure olive oil, Pomace oil. Olive oil – это жмыховое масло, полученное из субстрата (отжимок) с применением гексана, бензина и прочих химических растворителей, под воздействием тепловой обработки, поэтому ни пищевой, ни полезной ценности не представляет. Pure olive oil – это такое же не натуральное масло, с применением химикатов (бензина, куастической соды). Pomace oil – это также химическая экстракция, в отличие от Olive oil, в него никогда не добавляют качественное масло и используют только в технических отраслях, для производства мыла, косметики, кремов.

В ходе анализа полученных данных и ответов на поставленные вопросы у школьников формируется ряд универсальных учебных действий:

1) личностные: умение самостоятельно делать свой выбор и нести ответственность за него, при выполнении первого задания формируются знаково-символические действия (осуществляется переход от текстовой информации в символическую);

2) регулятивные: развитие способности к организации своей работы (умение концентрироваться на задании, составлять план выполнения работы, определять последовательность своих действий);

3) логические: анализ текста, синтез (способность воссоздать целое из частей), установление причинно-следственных связей, выдвижение гипотез, умение строить высказывания;

4) коммуникативные: умение вступить в диалог с товарищами и учителем, грамотно отстаивать свою точку зрения и уважать другие мнения, способность договариваться.

Помимо этого формируются и предметные знания (химический состав оливкового масла, его свойства, технология производства). Таким образом,

применение ситуационных задач в образовательной практике способствуют достижению главной цели современной школы – формирование у человека умения учиться.

Литература

1. Кендиван О.Д. Об особенностях практико-ориентированных учебных задач// Химия в школе, 2009, № 6, с. 39-42.
2. Шалашова М.М. Компетентностный подход: проблемы и перспективы// Химия в школе, 2012, № 3, с. 4.

Качалова Г. С.
Новосибирский государственный педагогический университет
kachalova_gs_met@list.ru

Модель компетентностного обучения химии

Главной целью школьного химического образования является формирование химической компетентности, которая является результатом освоения химических компетенций. Химическую компетентность следует рассматривать как химически грамотное обращение с веществами, материалами и химическими процессами, безопасное как для собственной жизни, так и для окружающей среды. Химическая компетентность – это способность личности демонстрировать не только свои знания, но и уровень владения умениями, т. е. способами действий на основе полученных знаний, а также ценностное отношение к различным сферам человеческой деятельности. В связи с этим особую актуальность приобретает задача формирования учебных действий, из которых складывается познавательная деятельность обучающихся при освоении любого учебного предмета. По нашему мнению, решению указанной задачи будет способствовать технология изучения содержания школьного курса химии на основе модели компетентностного обучения, основанной на укрупнённых дидактических единицах содержания [1, 2]. Данная технология предполагает выделение и формирование базисных компетенций конкретной темы учебного курса, формирование компетентности обучающихся по выделенным базисным компетенциям, а также повышение компетентности обучающихся по

данному предмету в процессе изучения других его тем. Нами разработаны методические рекомендации по формированию химической компетентности учащихся 8-х и 9-х классов, которые позволят учителям химии организовать процесс обучения более продуктивно, а включение в процесс изучения химии элементов математизации позволит обеспечить межпредметную интеграцию и формирование метапредметных умений учащихся. Включение материалов исследования в программы учебных курсов для студентов, магистрантов и аспирантов, обучающихся по педагогическим специальностям, направлено на обеспечение их готовности к осуществлению компетентностного подхода в обучении химии в учебных заведениях различного уровня.

ФГОС химического образования для основной общеобразовательной школы [3] и Фундаментальное ядро по химии [4] позволили выделить такие базисные компетенции (БК) по курсу химии 8-го класса, как: БК-1 – Химический элемент как вид атомов с определённой массой, БК-2 – Химический элемент как вид атомов с определённым зарядом ядра, БК-3 – Периодический закон и периодическая система химических элементов, БК-4 – Характеристика элемента на основе положения в периодической системе, БК-5 – Вещество как вид материи, БК-6 – Химическая реакция в атомно-молекулярном учении, БК-7 – Количество вещества. Для курса химии 9-го класса определены следующие базисные компетенции: БК-1 – Химическая связь, БК-2 – Кристаллические решётки, БК-3 – Химическая реакция как окислительно-восстановительный процесс, БК-4 – Химическая реакция как ионообменный процесс, БК-5 – Количественные отношения в химии. Все базисные компетенции отражают главные содержательные линии стандарта – знания о химическом элементе и веществе, о химической реакции и методах познания и применения веществ и реакций, при этом соблюдаются внутрикурсовые и межкурсовые связи и устанавливаются межпредметные связи химии с математикой и физикой, причём не только на уровне

содержания, но и на уровне формирования универсальных учебных действий учащихся.

Модель реализации компетентностного подхода через укрупнённые дидактические единицы при обучении химии предполагает вначале выделение базисных понятий (шаг первый) и формирование названных выше компетенций (шаг второй). Базисные понятия представляют собой, по сути, укрупнённые дидактические единицы, включенные в Фундаментальное ядро химии. Они являются основой примерной программы курса химии и включаются в авторские программы и соответствующие учебно-методические комплекты. Приведём в качестве примера составляющие компетенции БК-5 – Количественные отношения в химии:

«а) знать определения базисных понятий (стехиометрические отношения, прямая пропорциональная зависимость, массовая или объёмная доля примесей в веществе, практического выхода, термохимическое уравнение), основные типы расчётных задач и алгоритмы их решения;

б) уметь применять знания для решения прямых задач на нахождение массы (объёма) веществ, участвующих в реакции, в том числе с учётом массовой (объёмной) доли вещества в смеси (растворённого вещества в растворе или примеси в веществе), с учётом избытка одного из реагирующих веществ, на вычисление массовой (объёмной) доли выхода продукта (в % от теоретически возможного), проводить расчёты по термохимическим уравнениям;

в) владеть полученными знаниями и умениями для решения прямых, обратных и комбинированных задач;

г) проявлять навыки инновационной деятельности при разработке новых способов решения типичных задач, а также при решении задач на межпредметной основе (задачи с физическим и математическим компонентом в содержании); при самостоятельном создании алгоритмов действий;

д) постоянно совершенствовать свои знания и умения при решении задач, а также составлять свои задачи, включая в их содержание физико-математический и гуманитарный компоненты» [2, с.92].

Освоение каждой названной базисной компетенции осуществляется поэтапно. Вначале излагается теоретический материал (обеспечивается первый уровень владения компетенцией – знаниевый), далее демонстрируется решение типовых задач (проводится обучение применению знаний на практике по образцу); затем предлагаются наборы задач для самостоятельного решения (учащиеся решают стандартные и нестандартные задачи) и завершает этот процесс решение творческих задач (учащиеся проявляют умения инновационной и исследовательской деятельности). Указанные мероприятия составляют третий шаг модели. Знания и умения, которыми овладевают обучающиеся, должны непрерывно совершенствоваться в процессе освоения других предметных компетенций, а также компетенций из смежных дисциплин.

Обучающегося можно считать компетентным по данной базисной компетенции БК, если он компетентен по всем её составляющим (см. приведённый выше пример БК-5). Число задач для самостоятельного решения напрямую зависит от сложности теоретического содержания и многообразия учебных действий учащихся, выполняемых в процессе формирования компетентности. Например, компетентность учащихся по БК-5 – Количественные отношения в химии призваны обеспечить составленные нами 134 задачи, поскольку эти задачи отражают всю систему расчётных задач по химии, охватывающую 15 типов, 54 вида и более 100 различных вариантов. Облегчают процесс формирования компетентности учащихся в отношении решения расчётных химических задач алгоритмы, на основе которых учащиеся могут вырабатывать свои собственные алгоритмы для решения творческих задач.

Литература

1. Жафяров, А. Ж. Формирование метапредметной компетентности учащихся 8-х классов (химия, математика, физика) [Текст]: учебное пособие / А. Ж. Жафяров, Г. С. Качалова ; под ред. чл.-корр. РАО, проф. А. Ж. Жафярова ; Мин-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2014. – 154 с.

2. Качалова, Г. С. Формирование метапредметной компетентности учащихся 9-х классов (математика, химия, физика) [Текст] : учебное пособие / Г. С. Качалова, А. Ж. Жафяров,; Мин-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2015. – 118 с.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897 [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://минобрнауки.рф/.

4. Фундаментальное ядро содержания общего образования [Текст] / Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 79 с. – (Стандарты второго поколения).

Давыденко Л.В., Роговая О.Г.
(РГПУ им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург)
luba.davydenko@gmail.com

Использование сервисов Web 2.0 в организации сетевых проектов школьников по химии

Химия входит в число естественнонаучных предметов, цель которой заключается в изучение веществ, их свойств и превращений, а также их практическое применение в быту, сельском хозяйстве, промышленности и т.д.

Во ФГОС основного общего образования [6] определены предметные результаты изучения химии. В связи с этим можно выделить следующие группы многофункциональных компетентностей учащихся:

1. Предметно-ориентированные (владение основными понятиями, символическим языком химии и т.п.).

2. Методолого-мировоззренческие (владение представлениями о материальном единстве мира, осознание значимости химической науки, объяснение причины многообразия веществ и т.п.).

3. Практико-ориентированные (умение анализировать ситуации, связанные с химией, владение навыками безопасного обращения с веществами, умение проводить различные несложные химические эксперименты и т.п.).

В ходе реализации Стандарта учащимися должны быть освоены виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразование и применение в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях. С развитием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) актуальным становится использование сетевых учебных проектов. На основе определения сетевого проекта, данного Е.С. Полатом [4], ***учебный сетевой проект по химии*** можно определить как *форму организации учебной деятельности по химии, предполагающую удалённое взаимодействие учителей и учащихся, реализуемую на основе возможностей сети Интернет и представленную в ней, имеющую общую цель, согласованные методы, совместные способы учебно-познавательной деятельности и направленную на достижение общего заранее запланированного результата.*

Для реализации сетевого проекта по химии рационально использовать сайты, поддерживающие концепцию Web 2.0 (второе поколение сетевых сервисов, действующих в Интернете), которая, в отличие от первого поколения (Web 1.0), позволяет любому пользователю создавать свой контент, а не только просматривать интернет-страницы. Появление термина Web 2.0 принято связывать со статьёй Тима О'Рейли «What Is Web 2.0» [2], в которой он связал появление большого числа сайтов, объединенных некоторыми общими принципами, с общей тенденцией развития интернет-сообщества, и назвал это явление Web 2.0, в противовес «старому» Web 1.0.

При использовании сервисов Web 2.0 **перед участниками сетевого проекта по химии открываются следующие возможности** [3]**:**

- Самостоятельное создание необходимого сетевого учебного содержания.
- Обмен опытом, информацией, совместный поиск решения учебной проблемы.
- Освоение информационных концепций, знаний и навыков.
- Проведение анализа не только своей, но и групповой деятельности.
- Использование открытых, бесплатных и свободных электронных ресурсов.

Приступая к созданию проекта, необходимо решить, какую платформу выбрать для его размещения.

Вики *(англ. wiki)* — это веб-сайт, структуру и содержимое которого пользователи могут сами изменять с помощью инструментов, предоставляемых самим сайтом [1]. Примеры вики-сервисов, которые возможно использовать, для размещения материалов сетевого проекта по химии: общенациональный образовательный проект с международным участием Летописи.ру (http://letopisi.ru). Это современная экспериментальная площадка, на которой можно найти полезную для себя информацию, осуществлять совместное редактирование текстов, фотографий, аудио- и видеозаписей. К похожим международным вики-сервисам относится Википедия (http://ru.wikipedia.org) – свободная энциклопедия, которую возможно редактировать совместно. Сайт Википедия позволяет учащимся создать или редактировать уже имеющиеся Интернет-страницы. На сервисе Летописи.ру удобно разместить большой сетевой проект по химии, туда же можно добавлять ссылки с других Интернет-источников.

На сегодняшний день в сети активно разрабатываются и используются в образовательной деятельности региональные учебные Вики-сервисы. К ним относятся: *Wiki-Владимир* (http://www.wiki.vladimir.i-edu.ru) – ресурс, поддерживаемый Владимирским институтом развития образования им. Л.И. Новиковой. *ХабаВики* (http://wiki.ippk.ru) – ресурс поддерживается

Хабаровским краевым институтом развития образования, где также можно разместить материалы образовательных проектов. *ПскоВики* (http://wiki.pskovedu.ru) – Псковская региональная образовательная Вики, поддерживается кафедрой образовательных информационных систем и технологий Приморского краевого института развития образования и т.д.

Сетевой проекты возможно разрабатывать с помощью сервисов ***Google*** (www.google.com). С помощью *Google Docs* учащиеся могут совместно создать сетевой документ, таблицу или презентацию, которые затем можно использовать на разных этапах выполняемого проекта. С помощью сетевых документов и презентаций Google возможно создание совместного доклада или плаката, например о научной деятельности ученых-химиков. В таблицах можно отражать продвижение участников проекта на различных этапах работы. Также на платформе Google можно создать сайт, на котором можно выложить все материалы проекта.

Создание коллективных сетевых интерактивных презентаций возможно также с помощью сервиса ***Prezi*** (англоязычный сайт: https://prezi.com, русскоязычная версия http://prezi-narusskom.ru). Возможности Prezi позволяют создавать презентации нового вида с нелинейной структурой. Всю презентацию можно свернуть в одну картинку, и напротив, каждый элемент презентации может быть увеличен для более детального изучения. С помощью данных презентаций учащиеся смогут раскрыть различные взаимосвязи химических понятий. Например, свойства вещества и его использование в повседневной жизни, материальное единство мира, взаимосвязь химии и экологии и т.д.

Создание интерактивных плакатов (глогов) на ***Glogster*** (www.glogster.com) поможет участникам проекта визуализировать имеющуюся у них информацию. С помощью данного ресурса учащиеся смогут создать интерактивный постер, где можно увеличивать отдельные фрагменты, просматривать видеоролики, прослушивать аудиозаписи.

Похожим сетевым Интернет-ресурсом являются ***Wiki-газеты*** (www.wikiwall.ru) – сервис для совместного создания газеты в онлайн режиме несколькими пользователями. С помощью данного интернет-сервиса каждый участник проекта может рисовать на странице, располагать текст, видео, картинки и т.д. С использованием Glogster и Wiki-газеты учащиеся смогут создать интерактивные плакаты, касающиеся техники безопасности в кабинете химии и правил безопасного использования веществ как в лаборатории, так и в повседневной жизни.

Линоит (http://en.linoit.com) – онлайн доска, с помощью которой создаются холсты или полотна, на которые крепятся стикеры. На ней существует возможность размещения изображений, видеофрагментов, документов, а также обмен ими. Данная интернет-площадка хорошо подходит для проведения мозгового штурма онлайн.

Блог – персональный сайт пользователя или сообщества, содержащий регулярно добавляемые записи и предлагающий обратную связь [5]. С помощью блога участники проекта смогут регулярно публиковать текстовые сообщения, изображения и т.д. и вести активные обсуждения. При этом пользователю не нужно устанавливать дополнительное платное программное обеспечение, все действия можно выполнить в окне интернет-браузера. Примером интернет-площадки для создания блога может служить *Блоггер* (www.blogger.com). При размещение ссылок на выполненные проекты по химии или при полном размещение самого проекта на блоге, можно оставлять комментарии, давать советы и указания.

Учащиеся ГБОУ СОШ № 302 Фрунзенского района Санкт-Петербурга стали участниками проекта «Получи максимальный балл на ОГЭ по химии» (https://sites.google.com/site/school302project), целью которого является подготовка школьников к экзамену. Используя денный проект, учащиеся смогут провести обобщение и систематизацию полученные знания по химии за 8 – 9 класс, в новой для них форме, а также познакомиться с

нормативными документами. Применение учебных сетевых проектов по химии позволяет создать информационно-образовательную среду, соответствующую требованиям ФГОС нового поколения.

Литература

1. Гончаренко А.Б. Виртуальная языковая среда и ее особенности. [Электронный ресурс]: электронный журнал «Международный научно-исследовательский журнал». – URL: http://research-journal.org/languages/virtualnaya-yazykovaya-sreda-i-ee-osobennosti/ (дата обращения 28.01.2016).
2. О'Рейли Т. Что такое Веб 2.0 [Электронный ресурс]: Компьютерра. – URL: http://computerra.ru/think/234100 (дата обращения 28.01.2016).
3. Патаракин Е.Д. Социальные сервисы Веб 2.0 в помощь учителю [Текст] / Е.Д.Патаракин. – 2-е изд., испр. – М: Интуит.ру, 2007. – 64 с.
4. Полат Е.С. Метод проектов [Электронный ресурс]: Е.С. Полат. – URL: http://distant.ioso.ru/project/meth%20project/metod%20pro.htm (дата обращения 28.01.2016).
5. Пономарева Ю.С., Сергеев А.Н., Ульченко Е.Н. Использование сервисов веб 2.0 в учебных проектах сетевых сообществ интернета [Текст] / Ю.С.Пономарева, А.Н. Сергеев, Е.Н.Ульченко // Вестник ТулГУ [Текст]. – 2013. – Вып. 12. – С. 162 – 168.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – URL: http://standart.edu.ru (дата обращения 28.01.2016).

Киут Е.Э., Гавронская Ю.Ю.
(РГПУ им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург)
jekiut@gmail.com

Интерактивное обучение химии в средней школе с использованием видеофрагментов на примере темы «Скорость химической реакции»

Интерактивное обучение является эффективным средством реализации лежащего в основе Федерального образовательного стандарт (ФГОС) среднего (полного) общего образования системно-деятельностного подхода, оно одновременно содержит возможности преподавателю оперативно реагировать на изменение учебной ситуации, а учащимся — влиять на развитие учебного процесса. Представляется перспективным совершенствование методики обучения химии на основе использования приемов, средств и форм интерактивного обучения.

Мы ограничили тематическую область исследования изучением темы «Скорость химической реакции» как имеющей большое теоретическое и практическое значение для понимания закономерностей протекания

химических процессов, и в тоже время одной из самых трудных и для восприятия школьниками, и для преподавания учителями.

Это позволило сформулировать цель исследования: совершенствование методики обучения по теме «Скорость химической реакции» на основе использования видеофрагментов и разработанного методического сопровождения.

Таким образом, объектом исследования является процесс интерактивного обучения химии учеников девятых классов при изучении темы «Скорость химических реакций», а предметом методика реализации такого обучения. Была выдвинута гипотеза, что формирование УУД у учащихся и повышение уровня усвоения материала при изучении темы «Скорость химической реакции» с использованием видеофрагментов будут реализованы, если:

- при изучении темы «Скорость химической реакции» реализуется методика интерактивного обучения с использованием видеофрагментов;
- ведущим средством обучения служат отобранные согласно выделенным критериям видеофрагменты учебного содержания;
- в качестве методического сопровождения используется технологическая карта урока, включающая задания по наблюдению, качественному и количественному описанию химического эксперимента и его интерпретации.

Теоретической основой для исследования стали работы в области изучения понятия «интерактивное обучение» в педагогическом аспекте Б.Ц. Бадмаева, И.В. Балицкой, Ю.Ю. Гавронской, Л.К. Гейхман, В.В. Гузеевой, С.С. Кашлева, М.В. Кларина, М.С. Пак, в области изучения развития УУД на уроках химии — М.В. Аргуновой, Г.П. Даниловой, Е.В. Иваньшиной, Т.Б. Мельниковой, М.А. Лазаревой, в области методологии системно-деятельностного подхода в обучении химии — Н.Е. Дерябиной, Э.Р. Гараевой, С.В. Ярцевой, и др.

Придерживаясь точки зрения на интерактивность в обучении, как характеристики непосредственного или опосредованного средствами взаимодействия субъекта процесса обучения с образовательной средой [2], учитывая такую важную характеристику современной информационной образовательной среды, как ее высокотехнологичность [4], мы считаем, что используемые на уроках видеофрагменты с учебным содержанием можно считать средством интерактивного обучения. Данное средство обучения можно также отнести к виртуальным лабораториям с низкой степенью интерактивности, поскольку допускаются только варианты пассивного наблюдения химического опыта. Но не следует полагать, что такой виртуальный эксперимент заведомо хуже того, что проводится в виртуальных лабораториях с высокой степенью интерактивности, где пользователю предоставлена практически полная свобода действий. Безусловно, это ценнейший дидактический материал, который при правильном методическом сопровождении призван играть очень важную роль в обучении химии [1].

Степень интерактивности, которая характеризует активность участия в проводимом эксперименте, можно повысить, если руководить работой учащихся посредством заданий качественного и количественного характера, объеденных в технологическую карту урока. Это позволит включить каждого ученика в классе в активную совместную результативную деятельность по наблюдению, описанию, интерпретации результатов эксперимента, следуя методологии научного познания (достижение метапредметных результатов, формирование УУД) и принципам реализации системно-деятельностного подхода, что является главными условиями соответствия проводимых уроков ФГОС.

Для уроков по теме «Скорость химической реакции» нами были отобраны видеофрагменты, иллюстрирующие влияние на скорость реакции концентрации реагентов (на примере реакции между йодатом калия и

сульфитом натрия), температуры (на примере реакции между тиосульфатом натрия и серной кислотой) и катализатора (на примере каталитического разложения пероксида водорода), взятые с канала http://www.youtube.com/chan-nel/UCFJOp3A0Sza94wcAEZgiQsg и обработанные для использования на уроке.

Критерии отбора материала выработаны нами с учетом предыдущего опыта работы с видеофрагментами [3]: общая культура химического эксперимента; соблюдение правил работы с реактивами и оборудованием и правил техники безопасности; наличие последовательного комментария; высокое разрешение; крупный план во время химической реакции; крупный план прибора и проводимых действий; ограниченное время опыта (для демонстрационных экспериментов – не больше 2 минут); отсутствие отвлекающих предметов на столе, где проводится эксперимент.

Выбранные видеофрагменты совместимы со всеми действующими программами, учебниками и учебными пособиями по химии; их структура соответствует общепринятой системе размещения материалов в учебниках, знакома учителям и понятна учащимся.

На уроках предусмотрен не только виртуальный, но и другие виды эксперимента — натурный и мысленный, однако доминирующая роль отводится работе с учебным видео. При этом ученики не являются пассивными зрителями, а принимают активное участие в учебном процессе. Во время просмотра при руководящей и направляющей роли учителя они должны увидеть признаки химических реакций, измерять время, фиксировать температуру опыта и т.п. Для вовлечения учащихся в активное образовательное взаимодействие мы обрабатывали каждый ролик, приглушая все очевидные упоминания ответов на предусмотренные в технологической карте вопросы. Таким образом, ученик должен сам, на основе просмотренного видео эксперимента сформулировать выводы, выявить

фактор, влияющий на скорость химической реакции и найти ответы на каверзные вопросы в заданиях.

Организующим и систематизирующим деятельность ученика фактором служит технологическая карта урока. Технологическая карта ученика включает как теоретические вопросы, так и задания, направленные на формирование навыков решения типичных задач по изучаемой теме, в том числе задания к просматриваемым видеофрагментам. Карта дополнена вопросами, отведенными на самостоятельное домашнее изучение.

Пример заданий из технологической карты к уроку «Скорость химической реакции»

<table>
<tr><td colspan="3">#3_Просмотрите видеофрагмент №3 и выполните следующие задания</td></tr>
<tr><td colspan="3">Запишите уравнение наблюдаемой реакции. Определите степень окисления S. Дз
Обозначьте процесс окисления и восстановления</td></tr>
<tr><td colspan="3">_____ + _____ = _____ + $SO_2\downarrow$ + H_2O + Na_2SO_4</td></tr>
<tr><td colspan="3">Укажите температуру и время, за которое протекает реакция в трех разных парах стаканов.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Во сколько примерно раз увеличилась скорость реакции между холодным и теплым раствором?</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Укажите признак химической реакции.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Укажите цвет осадка серы.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Вывод: Скорость химической реакции зависит от _____. Скорость _____ примерно в _____раза.</td></tr>
</table>

Опыт применения описанной методики в практике обучения химии в ГБОУ СОШ №619 Калининского района Санкт-Петербурга показал ее высокую эффективность в достижении ожидаемых результатов обучения.

Литература

1. Гавронская, Ю. Ю., Оксенчук, В. В.. Виртуальные лаборатории и виртуальный эксперимент в обучении // Известия Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена. — СПб., 2015. — N 178. — С. 178–183.

2. Гавронская, Ю. Ю. Интерактивность и интерактивное обучение // Высшее образование в России. — 2008. — № 7. С. 101–104.

3. Злотников, Э. Г., Киут, Е. Э. Компьютерные технологии при изучении органической химии в средней школе // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, Санкт-Петербург, 15−18 апреля 2015 года. СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. — С. 163–168.

4. Лаптев, В. В., Носкова, Т. Н., Флегонтов, А. В., Гавронская, Ю. Ю., Пиотровская, К.Р.. «Высокотехнологичная информационная образовательная среда» – синтез высоких образовательных технологий и hi-tech технологий // XIV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2014)». Санкт-Петербург, 29–31 октября 2014 г.: Материалы конференции. СПб : СПОИСУ, 2014. — С. 347.

5. Савинкина, Е. В. Лекции для учителей: Скорость химической реакции // Химия : Первое сентября, — 2005. — № 08. URL: http://him.1september.ru/article.php?ID=200500803 (Дата обращения 12.02.2016).

Кузнецова Л.М., к.п.н
Издательство Мнемозина, г.Москва
lili.m.37@mail.ru

Роль учебника в школьном обучении

Качество учебника в обучении определяется конечным результатом: усвоением школьником знаний, содержащихся в учебнике. Сформированность знаний в умах школьников обычно оценивается воспроизведением фактов, правил, законов. На самом деле усвоенные знания проявляются в сформированности умений оперировать полученными знаниями, применять их на практике. Именно это определяет уровень мышления школьника, что является наибольшей ценностью школьного образования. Следовательно, содержание учебного предмета, определённого программой и воплотившегося в учебнике, должно быть направлено не просто на передачу суммы знаний, но и на развитие учащегося.

Отсюда встаёт вопрос: на какие принципы и законы следует опираться при создании учебника. Поскольку учебник является передаточным звеном знаний между поколениями, то следует ответить на следующие вопросы:

- как построить систему знаний в учебнике, чтобы обеспечить усвоение знаний учеником?

- как происходит процесс приобретения знаний человечеством, ибо умственные процессы аналогичны в онтогенезе и филогенезе?

- каковы механизмы умственных действий, обеспечивающие усвоение знаний личностью?

Содержание учебника имеет три источника: соответственная наука, теория познания, как часть философии, психология. Только такое учебное

содержание может обеспечить условия для формирования умственных действий в мозгу ребёнка.

Научное содержание, его логика обеспечивает условия для формирования умственных действий в мозгу ребёнка.

Из теории познания следует, что знания о мире возникают только при взаимодействии с окружающей реальностью. Таким образом, ***генетическим истоком знания*** является деятельность человека, что позволяет сознанию человека понять то, что не может воспринять органами чувств. Это в полной мере относится к химии, как к науке, изучающей микромир, недоступный непосредственному восприятию.

Психология со своей стороны приходит к тому же выводу: человеческая деятельность является генетической основой не только общественного, но и индивидуального мышления, в результате которого возникает знание.

Учебное познание принципиально не отличается от общественного. В обучении знания не могут быть перенесены из головы в голову механически по принципу «прочитал, услышал — усвоил». Психологи доказали, что предъявление обучающему знаний в готовом виде является наименее эффективной формой обучения.

Ученик успешно усваивает знания в собственной деятельности. В реальном учебном процессе учителю нужно перейти от роли информатора к роли **организатора познавательной деятельности ученика**. При этом ученик становится активным соучастником учебного процесса.

Основополагающую роль при этом выполняет учебник. Содержание учебного предмета, заключённое в учебнике, может быть двух родов: статическим или динамическим. Статический способ изложения учебного материала в учебнике представлен готовым знанием; динамический способ является изложением знания в развитии.

Статический способ не предусматривает логического движения учебного материала. В большинстве современных учебников присутствует квазилогический способ. В них учебный материал излагается на основании строения атома. Кажется, что знания о строении атома объяснят взаимодействие атомов и химическую связь, а эти знания — свойства веществ. Однако знания об атоме также нуждаются в том, чтобы их давать в развитии: ученику необходимо знать, из каких проблем возникла необходимость «заглянуть» вглубь материи и познать атом, понять из каких частиц состоит атом и их характеристики, реальность существования атомов, реальность способов раскрытия их строения. Нужны опорные знания, на которых будет развито знание о сложности атома. Таких знаний ученик не имеет. Поэтому учебный процесс может осуществляться только на основании подачи готового знания без понимания его учеником. Строение атома по задумке авторов ведёт к объяснению химической связи, а далее к объяснению свойств веществ. Но и химическая связь без знакомства с реальным веществом не может быть понята. Без понимания учащиеся не могут применять знания. В результате мы сталкиваемся с таким явлением, когда ученик выполняет упражнения без понимания его сущности. У него формируется формальное знание. Этому способствует использование большого количества химических формул и уравнений без связи с реальными веществами и процессами.

Приведём часть текста из широко распространённого учебника.

«Для распознавания соединений железа (II) и (III) проводят *качественные реакции* на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}. Качественной реакцией на ионы железа (II) Fe^{2+} служит реакция солей железа (II) с соединением, формула которого $K_3[Fe(CN)_6]$, называемым *красной кровяной солью*. С соединениями такого типа вам ещё предстоит познакомиться в старшей школе. Это особая группа солей, которые, как вы знаете, называют комплексными. Пока же вам нужно усвоить, как диссоциируют такие соли:

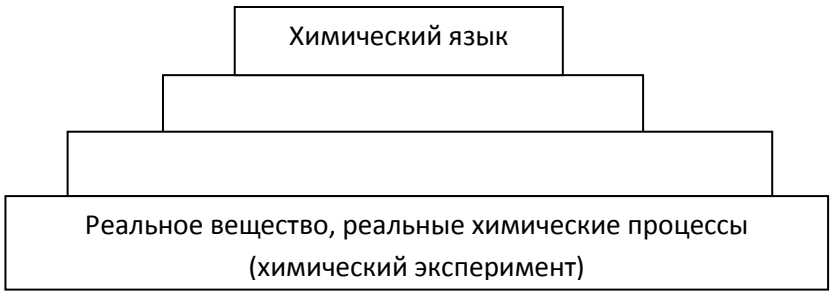
$$K_3[Fe(CN)_6] = 3K^+ + [Fe(CN)_6]^{3-}»$$

Если комплексные соли ученики будут изучать через 2 года, то как же они поймут этот текст. Никакого усвоения не происходит, а только механическое запоминание без понимания.

Характерным способом построения учебного содержания по химии является введение химических формул до того, как изучено реальное вещество. Так в другом распространённом учебнике 8 класса химические формулы и расчёты по ним вводятся до знакомства с какими-либо веществами, их составом, доказанным реальным анализом, внутренним строением. Расчёты предваряются объяснением единственной фразой: «По химическим формулам можно проводить разнообразные расчёты».

Далее приводятся задачи и примеры их решения по принципу «делай с нами, делай как мы», но нет ответа на вопросы «зачем и почему?". При подходе в готовом виде учащиеся не могут понять суть способа решения задач.

Статическое содержание учебного предмета представляет собой полую пирамиду, основанием которой является реальные вещество и химические процессы (химический эксперимент), подлежащие изучению, а вершину — химический язык. Между формулами (уравнениями) и реальными объектами нет опосредующих связывающих элементов.

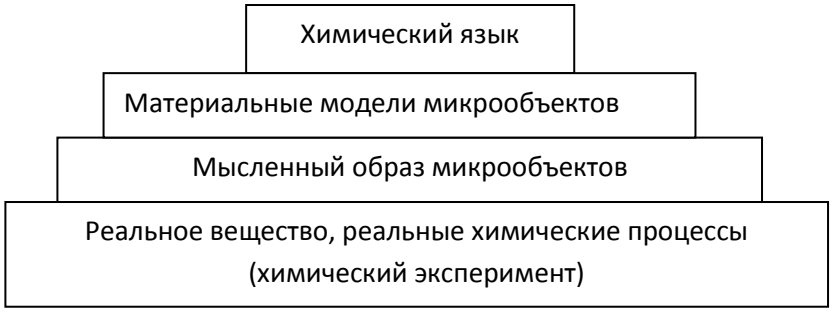


Статистическое содержание самого учебника не даёт возможности учителю перейти к деятельностному подходу, как требуют ФГОС. Возможен только объяснительный метод, т.е. подача знаний в готовом виде.

Динамический способ изложения учебного материала построен на строгом логическом подходе. Логика содержания учитывает опорные знания

учащихся, на которых происходит *наращивание нового знания*. Логика изложения нового материала позволяет ставить и разрешать возникающие проблемы. Она также показывает, каковы предпосылки возникновения нового знания, способ его возникновения. В этой логике у учащихся формируются понятия, отражающие реальность. Учебник позволяет учителю на каждом уроке организовывать учебно-познавательную деятельность учащихся, в результате которой они *самостоятельно созидают новое знание*. В результате такого учебного процесса формируются осознанные знания и мышление ученика.

Динамическое содержание учебного предмета требует заполнения пирамиды соответствующими элементами знаний. Поскольку сущность химических явлений скрыта от непосредственного восприятия органами чувств и находится на микроуровне, то для понимания этих явлений должен создаваться мысленный образ. Такой мысленный образ учащиеся сами создать не могут, им на помощь приходят материальные модели. Так между реальным химическим объектом и химическим языком появляются опосредующие элементы.



Направленность учебного процесса происходит главным образом от основания к вершине пирамиды.

При динамическом подходе учебник обеспечивает осознание учащимися каждого элемента знаний. В результате качество обучения химии повышается. Химия из науки о знаках (химических формулах и уравнениях) превращается в науку естественнонаучного цикла о веществах и химических реакциях.

Итак, школьный учебник является основой учебного процесса, в то же время он является основой учения школьника. В учебнике, написанном в динамическом стиле, в текст параграфов включены внутритекстовые упражнения. Выполнение их помогает учащимся понять текст. Внутритекстовые упражнения — это своеобразный диалог учебника с учеником.

Григорьев А.Г., Толетова М.К.
(РГПУ им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург)
a_grigorjew@mail.ru

Бумажная хроматография и метод фотометрии в школьном химическом эксперименте

Да будет свет…

При изучении способов разделения смесей (очистки веществ) в курсе химии 8 класса в теории и на практике традиционно рассматривают приёмы фильтрования, выпаривания, перегонки (дистилляции), возгонки, разделение при помощи магнита. А такой важный в науке и промышленности метод, как хроматография, даже не упоминается в большинстве современных учебников химии для средней школы, хотя рекомендации по её изучению (правда, во внеклассной работе) были разработаны ещё в советские годы. На наш взгляд, необходимость изучения метода хроматографии на уроках химии обусловлена, в первую очередь, принципом научности.

Хроматография (от греч. «хрома» – цвет и «графо» – пишу) – это физико-химический метод разделения смесей, основанный на различной сорбируемости (поглощаемости) компонентов смеси определённым веществом [1].

Приведём методические рекомендации к выполнению ***лабораторной работы по разделению красителей фломастеров методом бумажной хроматографии*** (описанный опыт является модификацией эксперимента, представленного в работе [2] и направленного преимущественно на знакомство с фотометрическим методом).

Оборудование для эксперимента: 4 стеклянных стакана объёмом 50 мл, стакан с водой, полоска фильтровальной бумаги марки «Белая лента» размером 3 см х 6 см (волокна бумаги должны быть расположены вдоль длинной стороны), ножницы, линейка, карандаш, зелёный фломастер (не маркер!), фен (необязательно).

Выполнение эксперимента. На полоске фильтровальной бумаги при помощи карандаша (!) и линейки проводят прямую линию на расстоянии 1 см от узкого края. На середине этой линии формируют пятно, слегка касаясь бумаги фломастером в одном и том же месте около 10 раз.

В стакан объёмом 50 мл наливают воду на высоту не более 0,5 см. Полоску фильтровальной бумаги с нанесённой на неё точкой осторожно погружают короткой стороной в воду, не касаясь стенок стакана.

Под действием капиллярных сил вода (растворитель, подвижная фаза, *элюент*) поднимается по волокнам бумаги, увлекая за собой молекулы красителей, входящих в состав зелёного фломастера.

Молекулы жёлтого красителя прочнее удерживаются волокнами бумаги (*сорбируются* на них), чем молекулы синего красителя, в результате чего происходит разделение компонентов с образованием двух различно окрашенных зон – жёлтой и синей. Таким образом, становится очевидным, что зелёный пигмент является смесью жёлтого и синего красителей.

Как только фронт растворителя поднимется на расстояние 0,5 см от верхнего края, бумагу вытаскивают из жидкости и полученную *хроматограмму* высушивают (на батарее центрального отопления или при помощи фена).

Из высушенной хроматограммы с помощью ножниц аккуратно вырезают жёлтую и синюю зоны и помещают их в отдельные стаканы. В оба стакана наливают воду на высоту 0,5 см и взбалтывают содержимое, чтобы смыть краситель с бумаги. Получившиеся растворы имеют жёлтую и синюю окраску соответственно.

Для сравнения готовят раствор неразделённого красителя: на дне стакана с внутренней стороны проводят 10 линий фломастером зелёного цвета, наливают воду на высоту 0,5 см и взбалтывают содержимое. Получается зелёный раствор.

Таким образом, применение *бумажной хроматографии* позволяет, во-первых, доказать, что краситель зелёного фломастера является не индивидуальным веществом, а смесью веществ, и, во-вторых, разделить смесь на отдельные компоненты.

Если в школьной химической лаборатории имеется *спектрофотометр*, то можно снять и проанализировать спектры поглощения полученных цветных растворов: жёлтого, синего, зелёного. *Спектром поглощения* называется зависимость степени поглощения света от длины волны.

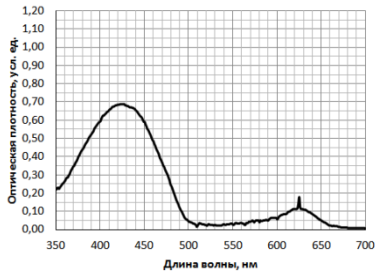


Рис. 1. Спектр поглощения жёлтого раствора

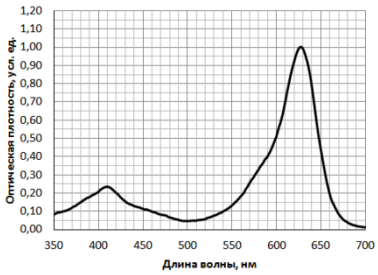


Рис. 2. Спектр поглощения синего раствора

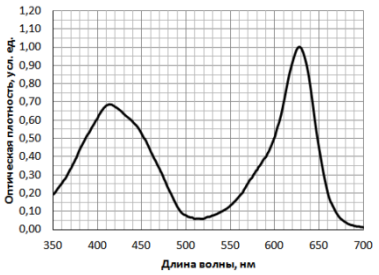


Рис. 3. Спектр поглощения зелёного раствора

На графиках (рис. 1, 2, 3) ясно видно, что жёлтый раствор поглощает фиолетовый свет с длиной волны 420 нм, а синий раствор – оранжевый свет с длиной волны 630 нм. В спектре поглощения зелёного раствора имеются оба пика – и при 420 нм, и при 630 нм, т. е. зелёный краситель является смесью жёлтого и синего. Небольшие дополнительные пики на спектрах поглощения жёлтого и синего растворов связаны с тем, что в данном случае с помощью бумажной хроматографии не произошло полного разделения компонентов исходного зелёного красителя.

Таким образом, изучение данной темы в школьном курсе химии способствует:

1) формированию знаний учащихся о современных физико-химических методах исследования;

2) развитию экспериментальных умений;

3) развитию общеучебных умений, связанных с использованием различных источников информации (текст, рисунок, график, схема);

4) развитию логического мышления;

5) расширению кругозора;

6) укреплению идеи о взаимосвязи наук, единстве природы и общности её законов;

7) развитию идеи о связи науки и повседневной жизни.

Литература

1. Нифантьев Э. Е. Внеклассная работа по химии с использованием хроматографии: кн. для учителя / Э. Е. Нифантьев, М. К. Верзилина, О. С. Котлярова. – М.: Просвещение, 1983. – 143 с.

2. Ehli C. Jetzt wird es bunt… Fotometrische Experimente mit Materialien aus dem Federmäppchen // CHEMKON. – 2014. – № 1. – S. 28–30.

Кукаев Н.А., учитель химии МБОУ «Школа № 60» г. Н. Новгорода
domin1ck@yandex.ru
Новик И.Р., к.пед.н., доцент ФГБОУ ВПО «НГПУ им. К. Минина»,
irnovik@mail.ru

О подготовке открытого урока по химии с использованием ЭОР для учащихся 9 класса в соответствии с требованиями ФГОС

ФГОС нового поколения предъявляет ***ряд требований*** к современному уроку химии [4]: 1) соблюдение основных дидактических принципов; 2) реализация профессионального и личностного потенциала педагога, его креативных мыслей и идей, направленных на формирование метапредметных, предметных и личностных результатов у учащихся; 3) формирование УУД; 4) привитие школьникам интереса к предмету химии.

Для их выполнения на 1 этапе подготовки к уроку по теме «Аммиак и его свойства» наиболее удобно разработать сценарий в виде технологической карты [1, 2]. Она включает ***цель***: изучение строения молекулы аммиака, его физических и химических свойств, роли аммиака в жизни человека и его

применения. Цель раскрывают ***задачи***: *обучающие*: ознакомление с составом и строением молекулы аммиака, его физическими и химическими свойствами, способами получения в лаборатории и промышленности, применением; изучение водородной связи и донорно-акцепторного механизма образования ковалентной связи; *развивающие*: развитие логического и аналитического мышления, самостоятельности, умения разрешать проблемы, анализировать, сравнивать, делать выводы; *воспитательные*: воспитание положительной мотивации учения, развитие чувства ответственности, уверенности и требовательности к себе, формирование бережного отношения к здоровью человека.

Решение задач урока приводит к тому, что у учащихся формируются различные ***УУД***: *познавательные*: умение находить необходимую информацию, анализировать и оценивать ее; *регулятивные*: способность планировать свою деятельность, владение основами самоконтроля и самопроверки, умение пользоваться раздаточным материалом; *коммуникативные*: умение работать в паре, готовность получать необходимую информацию; открытость к общению; личностные: повышение интереса к предмету химия, желание узнавать новое, развивать кругозор.

Планируемые результаты урока: *предметные*: обучающиеся изучат строение молекулы аммиака, узнают о его физических и химических свойствах, роли аммиака в жизни человека и его применении; *метапредметные*: обучающиеся закрепляют умения работать с текстовой информацией при обращении к учебному пособию и рабочей тетради; осуществлять логические операции при разрешении проблемной ситуации, решении ситуационных задач и выполнении заданий тестового характера; организовывать собственную познавательную деятельность; концентрировать внимание; свободно и правильно излагать свою точку зрения в процессе эвристической беседы; осуществлять самоконтроль и

оценку своей деятельности; предвидеть возможные результаты своих действий; *личностные*: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению; сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности. Обучающиеся убедятся в том, что необходимо грамотно обращаться с веществами в химической лаборатории и в быту, проводить анализ предоставленных соединений, делать выводы об их свойствах и применении. Получат информацию о навыках безопасного здоровьесберегающего поведения. Ознакомятся с экологическими проблемами, возникающими в результате промышленного получения аммиака и его использования, а также путями решения этих проблем. Основные этапы сценария приведены в таблице 1.

На 2 этапе осуществляется подготовка реактивов, оборудования, отработка демонстрационного и лабораторного эксперимента по теме «Аммиак и его свойства». Необходимое для проведения урока материально-техническое обеспечение: компьютер, проектор, интерактивная доска.

Важно отработать тонкости каждого запланированного опыта. Для учащихся используемое лабораторное оборудование должно быть максимально простым, понятным и безопасным. Перед проведением опытов учащимся необходимо напомнить инструктаж по технике безопасности.

Демонстрационный эксперимент должен быть ярким, запоминающимся. Постановка урока требует от учителя и учащихся коммуникативных навыков, креативности и терпения. Например, рассказ о сражении морских судов с демонстрацией опыта «Дым без огня» эффектнее смотрится с применением моделей кораблей, в которых крепятся тигли с реактивами.

Таблица 1

Сценарий урока по теме «Аммиак и его свойства»

Этап	***Подэтап***
1.Мотивационно-ориентировочный	*1.1. Вхождение в контакт.* Взаимное приветствие.
	1.2. Актуализация субъектного опыта обучающихся. Учащимся предлагается задание по вариантам на слайде презентации. Им необходимо ответить на предложенные вопросы.
	1.3. Создание проблемной ситуации. Демонстрируется слайд с изображением морских судов. Рассказывается ситуация, произошедшая во времена Первой мировой войны. Демонстрируется эксперимент «Дым без огня». Школьники самостоятельно формулируют свои гипотезы о произошедшем и его причинах.
2.Операционно-исполнительский	*2.1. Целеполагание и планирование.* Формулируется тема занятия. Эвристическая беседа с учащимися об аммиаке. Рассказ об истории открытия аммиака.
	2.2. Поиск способа решения проблемной ситуации. Текущий инструктаж по правилам безопасной работы в химической лаборатории. Ученики расписываются в журнале инструктажа. Проведение опыта по получению аммиака и его обнаружению с помощью индикаторов учителем демонстрационно. Рассказ о получении аммиака в лаборатории и промышленности.
	2.3. Выбор верного варианта решения, фиксация найденного способа. Выполнение учащимися в парах лабораторных опытов по получению аммиака. Рассказ учителя о строении молекулы, образовании водородной связи, катионе аммония с применением ЭОР.
	2.4. Отработка открытого способа в системе упражнений, конкретно-практических действий. Совместно делаются предположения о свойствах аммиака на основе его строения. Педагог проводит демонстрационные опыты (д.э.) и показывает видеоролики: 1) Д.э. по растворимости аммиака («фонтан»), предлагается ответить на вопросы: «Почему аммиак хорошо растворим в воде?» и «Почему произошло окрашивание раствора в малиновый цвет?». 2) Демонстрация видеоролика. Горение аммиака в кислороде («лисий хвост»). 3) Д.э. каталитическое окисление аммиака («Огненная метель»). Учащиеся в парах выполняют лабораторные опыты с растворами хлорида железа (III) и медного купороса.
3.Рефлексивно-оценочный	*3.1. Ситуация контроля за выполнением учебных действий.* Беседа о применении аммиака. Демонстрируется слайд презентации. Ученикам предлагается дополнить его своими вариантами, или пояснить предложенную схему. Обсуждение ситуационной задачи и заданий в тестовой форме.
	3.2. Ситуация оценки образовательных результатов. Подведение итогов, указание на достижения и недоработки обучающихся.

Однако не всегда у учителя есть возможность показать на уроке все запланированные опыты в том виде, качестве и количестве, которое

необходимо обучающимся. Виной этому отсутствие реактивов и нужного оборудования в ряде школ, занятость химического кабинета, нехватка времени и пр. В этом случае на помощь учителю приходят электронные образовательные ресурсы (ЭОР), позволяющие оптимизировать учебный процесс [2].

ЭОР ориентированы на реализацию образовательного процесса с помощью информационно-коммуникационных технологий и на применение новых методов и форм обучения (например, электронное обучение; мобильное обучение; сетевое обучение; автономное обучение; смешанное обучение; совместное обучение) [6]. Нами использовались ЭОР, включающие в себя мультимедийную презентацию, созданную в онлайн-среде на базе сайта www.prezi.com, видео-фрагменты с демонстрационными экспериментами, модуль по конструированию молекулы аммиака, контрольно-измерительные материалы для проверки знаний обучающихся [5]. Все эти элементы были связаны между собой общей интерактивной оболочкой.

Особенно эффективно сочетать ЭОР с «живым» демонстрационным экспериментом. Например, в модуле «Конструирование моделей молекул азота, аммиака и азотной кислоты», размещенном на сайте http://fcior.edu.ru удобно строить молекулы вместе с учащимися, наблюдать их строение и прогнозировать свойства, что было использовано нами при подготовке и проведении открытого урока «Аммиак и его свойства» для построении молекулы аммиака.

Урок по ФГОС имеет ряд особенностей. Для их эффективной реализации важно использовать основные методы и средства обучения, в том числе химический эксперимент и ЭОР.

Литература

1. Асанова Л.И., Снигирева Е.М. The technological card as a form of designing of educational process // Химия в школе. – 2014. - № 8.- С. 35-37.

2. Кукаев Н.А., Новик И.Р., Жадаев А.Ю. ЭОР как средство инновационной подготовки бакалавра // Модернизация педагогического образования в контексте глобальной образовательной повестки: Сборник статей по материалам Всероссийской

научно-практической конференции. – Н. Новгород: Мининский университет, 2015. – С. 355 – 360.

3. Медведев Д.А. Вступительное слово на заседании Совета по науке, технологиям и образованию / Стенографический отчёт заседания Совета по науке, технологиям и образованию 15 октября 2008 года.

http://www.doxa.ru/obr/sobranie/sovet_po_nauke.html

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г., № 1897.

5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Лабораторная работа "Конструирование моделей молекул азота, аммиака и азотной кислоты"

http://fcior.edu.ru/card/1160/laboratornaya-rabota-konstruirovanie-modeley-molekul-azota-ammiaka-i-azotnoy-kisloty.html

6.http://megabook.ru

Магда В. И., Фещенко Я. В.
Полтавский национальный педагогический университет
имени В. Г. Короленко
yana.feshenko@mail.ru

Компетентностный подход в преподавании химии

Химия как учебная дисциплина несет мощную мировоззренческую, нравственную и экологическую нагрузки. Цель обучения химии в средних общеобразовательных учреждениях остается неизменной, а именно формирование в учащихся ключевых и предметных компетенций, необходимых для самореализации и социализации личности; научного мировоззрения, выработка экологического стиля мышления и поведения.

В мировой педагогической теории и практике понятие компетентности является главным. Критериями оценки учебных достижений учащихся в системе общего среднего образования есть на необходимость формирования у школьников следующих ключевых компетентностей: социальных, поликультурных, коммуникативных, информационных, саморазвития и самообразования, которые можно охарактеризовать следующим образом:

- Социальные - характеризуют умение организовывать собственную трудовую деятельность, оценивать собственные профессиональные возможности; характеризует умение человека полноценно жить в обществе, то есть брать на себя ответственность, принимать решения.

- Поликультурные - характеризуют не только овладение достижениями культуры, но и понимание и уважение к людям других национальностей, религий, культур, языков, рас, политических предпочтений и социального положения;

- Коммуникативные - предусматривают умение общаться на родном и иностранных языках в сфере культурных, языковых, религиозных отношений, способность ценить важные достижения национальной, европейской и мировой культур.

- Информационные - предусматривают овладение новыми информационными технологиями, умением отбирать, анализировать, оценивать информацию, систематизировать ее и использовать различные источники информации для собственного развития;

- Деятельно-творческие - характеризуют умение продуктивно и творчески работать, вести здоровый образ жизни в физической, социальной, психической и духовной сферах;

Компетентность саморазвития и самообразования - предусматривают необходимость и готовность постоянно учиться на протяжении всей жизни, предусматривают овладение умениями и навыками саморазвития, самоанализа, самоконтроля и самооценки [1].

Изучение химии развивает логическое мышление, умение анализировать и обобщать, находить причинно-следственные связи, создает основу осмысления экологических и социальных проблем, формирование отношений и ценностей, чувства ответственности и уважения к природе, обществу, другим людям, умение видеть и оценивать прямые и косвенные последствия своих решений и своей деятельности, навыки сотрудничества. Эти ключевые компетентности формируются в учащихся в течение изучения курса химии.

Химия, как одна из фундаментальных естественных наук, имеет все возможности формировать в учащихся специально-предметные

компетентности. К окончанию школы в ученика должны быть сформированы все основные компетенции. Позже они будут только дополняться и развиваться. Еще со школьной парты ученик должен осознавать, где и как он сможет применить полученные знания, умения и опыт. Ведь по определению международного департамента стандартов для обучения «компетентность - это способность квалифицированно проводить деятельность, выполнять задания или работу».

Бесспорно, для успешного усвоения такой науки, как химия, велико. значение имеют лабораторные работы (опыты). Для экспериментальной компетенции необходимо выполнение эксперимента под руководством учителя с описанием опытов. Однако, для умения анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы необходимые базовые теоретические знания основных понятий, законов и принципов химии [2].

Таким образом, компетентностный подход в системе современной национального образования практически возможен только при условии органического сочетания двух его взаимосвязанных звеньев: компетентностный педагог и компетентностный ученик.

Итак, химическая компетентность как составляющая естественнонаучной компетентности основывается на ведущих научных идеях и ценностях, должен усвоить ученик, чтобы иметь право называться культурным человеком, то есть обладать знаниями, иметь ценностные установки и использовать это в своей деятельности. Таким образом, при изучении химии вносится вклад в формирование целостной компетентностной образования, ведет к формированию целостного мировоззрения. Необходимым условием для развития целостного мировоззрения является формирование в учащихся единой естественнонаучной картины мира, что дает возможность ученикам чувствовать диалектику многогранности и внутреннее единство мира.

Литература

1. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

2. Хуторський А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. - №2. – С. 58-64.

Миренкова Е.В.
Смоленский государственный университет
mirenkowa.elena@yandex.ru

Комплексный методический анализ познавательных заданий для уроков химии

Организация работы школьников по усвоению предметного содержания немыслима без средств организации их познавательной деятельности. Как констатирует И.И. Пидкасистый, «учебный материал ... может быть включен в структуру учебной деятельности учащихся только в форме системы учебных задач» [4, с. 146]. Познавательные задания как «пусковое начало» познавательной деятельности выступают главным организационно-управленческим и психолого-педагогическим средством обучения. «Выполнение учебных заданий по праву занимает основное время обучения. По существу сам процесс обучения представляет собой, прежде всего, процесс выполнения учебных заданий, которые формируются учителем и адресуются ученикам» [6, с. 121].

На то, что система заданий является основным инструментом учителя, способствующим освоению школьниками предметным содержанием, формированию и развитию у них универсальных учебных действий, указывают многие методисты-химики (С.И. Гильманшина, А.Н. Лямин, П.А. Оржековский, М.С. Пак, Г.В. Пичугина, М.М. Шалашова, М.А. Шаталов, и др.).

До сегодняшнего дня среди ученых и учителей нет однозначного понимания и различения понятий «задача», «задание», «упражнение», «вопрос», «проблема» (в переводе с греческого problema – задача, задание, преграда, трудность). Употребляя термин «познавательное задание», мы

подразумеваем, что при его выполнении процесс познания приобретает относительно самостоятельную цель, а адресат при этом совершенствует знания, которыми он обладает. Познавательные задания образуют иерархию, изменяя свое функционирование в качестве целей и средств: решение более частных задач становится впоследствии средством решения более общих. То есть с помощью определенных знаний и познавательных действий ученик приобретает новый познавательный опыт и новые знания, позволяющие решать очередные познавательные задачи.

Опираясь на работы исследователей (Г.А. Балл, Б.П. Есипов, А.Н. Леонтьев, И.Я. Лернер, П.И. Пидкасистый, Г.И. Щукина и др.), мы рассматриваем познавательное задание в нескольких аспектах:

- *в широко распространенном смысле* как вопрос, адресованный ученику, ответ на который представляет теоретический или практический интерес и приводит к получению нового или совершенствованию имеющегося знания;
- *в психологическом смысле* как цель познавательной деятельности, данную в определенных условиях и требующую для своего достижения использования адекватных средств – способов, действий, операций;
- *в лингвистическом смысле* как словесную – устную или письменную – конструкцию, побуждающую ученика к выполнению познавательных действий; языковую форму требования ответа; словесную формулировку (знаковую модель) проблемной ситуации;
- *в гносеологическом смысле* как средство поиска истины и получения нового знания;
- *в дидактико-методическом смысле* как средство формирования и развития интеллектуальных и практических познавательных умений школьника, как средство достижения определенных образовательных целей.

Разрабатывая систему заданий для урока химии, необходимо руководствоваться общедидактическими (М.А. Данилов), психологическими (Е.И. Машбиц), частнометодическими требованиями и рекомендациями. Завершающим этапом проектирования системы учебных заданий является их комплексный методический анализ. Он проводится на основе ряда критериев.

В его состав входит оценка «когнитивной требовательности», или *сложности* заданий (Д. Толлингерова). Она показывает, основывается ли выполнение заданий только на мнемических операциях, либо требуется привлечение мыслительных действий, а также насколько сложные мыслительные операции необходимы для решения. Это характеристика заданий по интеллектуальной составляющей, необходимой для их выполнения. Градацию заданий можно осуществлять по такой шкале: «знание», «понимание», «применение», в соответствии с познавательной деятельностью, ожидаемой от учащегося. В международном исследовании TIMSS в соответствии с проявляемыми умениями и видами познавательной деятельности задания группируются на: «знание», «применение», «рассуждение» [3].

Комплексный методический анализ системы познавательных заданий включает также определение *разнообразия* заданий в ней (исчисление индекса вариабельности, по Д. Толлингеровой). Этот анализ показывает, насколько разнородным по видам познавательной деятельности является набор составленных заданий для урока химии, каково чередование познавательных действий, направленных на решение заданий, как часто происходит смена видов деятельности школьника на уроке. Данный анализ призван исключить монотонность в действиях ученика и активизировать его познавательную позицию.

Для познавательных заданий по химии немаловажной является и такая характеристика, как соотношение между *практическими* и

интеллектуальными действиями при их выполнении. К практическим действиям мы относим не только манипулирование натуральными химическими объектами или их вещественными моделями, но и составление таблиц, схем, создание рисунков, опорных конспектов и т.д.

Для целенаправленного построения системы познавательных заданий для урока химии важно проанализировать и потенциальную степень познавательной *самостоятельности* школьников при их выполнении. Она тесно связана с когнитивной требовательностью заданий, однако это вовсе не означает, что все сложные задания будут выполняться школьниками при непосредственном руководстве учителя. Увеличение познавательной самостоятельности – объективная необходимость при организации учебного процесса в современной школе.

Методический анализ заданий по этим критериям дает возможность оценить *сбалансированность профиля познавательной деятельности* школьника, под которым понимают тип мышления и виды деятельности ученика при освоении им предметного содержания, в которых отражаются способы работы над содержанием предмета, частота их употребления, последовательная смена, самостоятельность применения.

Сбалансированный профиль познавательной деятельности обучающихся позволяют создавать задания, предусматривающие разнообразные способы переработки и присвоения готовых знаний [2], разнообразные задания на вывод знаний в процессе собственной деятельности [1]. Спектр традиционных познавательных заданий может и должен быть расширен путем увеличения задействованных школьником источников информации (книга, интернет-ресурсы, натуральные объекты, средства наглядности), разнообразия форм ее предъявления (текст, химическая формула, уравнение химической реакции, таблица, график, рисунок), разнообразия познавательных действий и операций с объектами

познания со стороны ученика, разнообразия форм репрезентации присвоенных учеником знаний.

Комплексный методический анализ системы познавательных заданий для урока химии включает также ответы на вопросы о: мотивирующей способности заданий к осуществлению познавательной деятельности, корректности и лаконичности их формулировок (лингвистический анализ), способности заданий развивать познавательную активность, вносить вклад в достижение развивающих целей урока, быть адекватными современным требованиям организации учебно-воспитательного процесса. С этих позиций перспективными будут, например, практико-ориентированные, или контекстные задания, содержание которых демонстрирует единство предметности и социальности.

Анализ познавательных заданий под разным углом зрения позволит создавать их оптимальное сочетание, а система познавательных заданий будет эффективным инструментом формирования познавательных умений школьников, средством развития их мышления и становления автономной познавательной позиции.

Литература

1. Миренкова Е.В., Пак М.С. Продуцирование знаний в процессе собственной познавательной деятельности // Химия в школе. – 2015. – №10. – С. 7-14.
2. Миренкова Е.В., Пак М.С. Система заданий в формировании универсальных познавательных умений // Химия в школе. – 2015. – №7. – С. 17-22.
3. Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2011. Аналитический отчет/М.Ю. Демидова и др. – М.: МАКС Пресс, 2013. – 154 с.
4. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: Теоретико-экспериментальное исследование. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
5. Толлингерова, Д. Психология проектирования умственного развития детей / Д. Толлингерова, Д. Голоушова, Г. Канторкова. – Москва; Прага: Роспедагентство, 1994. – 48 с.
6. Фёдоров Б.И. Курс повышения квалификации учителей “Логико-информационные технологии обучения” ЛИТО. – Спб.: АППО, 2010. – 200 с.

Опарина С.А.,
Арзамасский филиал Национального исследовательского университета
«ННГУ им. Н.И.Лобачевского»
sv130297@mail.ru

Формирование ранней профессиональной ориентации учащихся в области химического образования

В настоящее время в системе высшего и среднего образования происходят глубокие изменения, обусловленные особенностями развития общества, характеризующегося высокими темпами развития технологий, проникновением знаний во все сферы жизни общества.

Обновление естественнонаучного образования, в том числе химического, обусловлено необходимостью его корреляции с современным уровнем развития естественных наук, требованиями к современному образованному человеку. Для этого требуется решить целый ряд задач, в том числе по взращиванию человеческого потенциала, начиная с начальной школы, который осуществит прорыв России в области естественных наук [1, с.58].

Одним их вариантов решения данной проблемы может являться модель педагогического взаимодействия «школа-вуз» по формированию ранней профессиональной ориентации школьников в области естественнонаучного образования, прежде всего со школами, осуществляющими профильное обучение биологии и химии.

Инновационное сотрудничество преподавателей естественно-географического факультета (ЕГФ) Арзамасского филиала ННГУ и МБОУ СОШ №16 с углубленным изучением отдельных предметов (естественнонаучного цикла) предполагает:

- популяризацию науки, развитие интереса учащихся 1-11 классов к дисциплинам естественнонаучного профиля (путем организации публичных лекций, конкурсов, интерактивных игр с демонстрацией занимательных химических опытов) с активным привлечением студентов ЕГФ;

- повышение качества образования и уровня метапредметных компетенций учащихся посредством проведения занятий лекционного и лабораторно-практического типа с учащимися 8-11 классов, организации и посещения учащимися занятий спецпрактикума по технике и методике химического эксперимента);

- организацию совместной исследовательской деятельности, подбор контингента и построение индивидуальных образовательных траекторий «ученик-студент-учитель – преподаватель вуза» в достижении научных результатов исследовательской деятельности;

- индивидуальную работу исследовательской направленности с одаренными учащимися в области химических наук посредством подготовки научно-исследовательских и творческих проектов, совместной защиты проектов на конференциях разных уровней, подготовки научных публикаций);

- повышение компетентности педагогов школ в организации исследовательской и проектной деятельности учащихся 1-11 классов по химическим дисциплинам (проведение мастер-классов, консультаций доцентами ЕГФ учителей химии).

Примерная тематика публичных лекций и мероприятий, посвященных популяризации химии (с участием преподавателей и студентов ЕГФ АФ ННГУ):

1. Публичные лекции – презентации «Нобелевская премия – заслуга за выдающиеся научные исследования в области естественных наук»; «Химия - наука XXI века. Профессии, связанные с химией. Инновационные центры. Химия в ННГУ им. Н.И.Лобачевского»; «Химия будущего».
2. Посещение школьниками Дня открытых дверей на базе ЕГФ АФ ННГУ;
3. Мероприятия в рамках недели школьных предметов (Химия) (игра «Что? Где? Когда?», «Химическое шоу», выпуск химической газеты);

4. Интерактивная игра «Следствие ведут химики» для школьников г. Арзамаса.

Пример мероприятий, связанных с исследовательской деятельностью школьников:

1. Участие в подготовке и экспертизе исследовательских работ школьников 1-11 классов для школьного и регионального этапа Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ им. В. И.Вернадского, регионального конкурса младших школьников «Я - исследователь», Всероссийского конкурса «Первые шаги в науке» и др.;
2. Подготовка к выступлению учащихся и рецензирование презентаций докладов на очных конференциях юношеских научно-исследовательских конкурсов разного уровня;
3. Подготовка и публикация материалов научных исследований школьников в сборниках различных конференций;
4. Совместное участие школьников и студентов в неделях студенческой науки на базе ЕГФ АФ ННГУ, школьных предметных недель на базе МБОУ СОШ №16, совместная защита подготовленных проектов;
5. Привлечение студентов к выступлениям на пленарных заседаниях совместных школьных, городских, региональных экологических мероприятиях, организуемых в рамках сотрудничества «школа-вуз» с презентацией результатов студенческих работ в области естественных наук.

Осуществление данного педагогического взаимодействия необходимо для получения новых фундаментальных знаний, поиска новых принципов решений прикладных проблем, привлечения в вуз абитуриентов по профилю естественнонаучных дисциплин, а также для повышения уровня квалификации и профессиональной подготовки кадров.

Литература

1. Старостина С.Е. Естественнонаучное образование как фактор экономического развития общества и становления современной личности // Фундаментальные исследования. – 2011. – №8. – С.56-60.

Орлова С.И., ГБОУ Школа №37.
osi.7@mail.ru
Лисичкин Г.В.
доктор химических наук, профессор, заведующий лабораторией химии поверхности Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.
lisich@petrol.chem.msu.ru

Определение уровня остаточных химических знаний

В последние десятилетия отмечается всеобщее падение интереса молодежи к естественнонаучным и техническим дисциплинам. Эта проблема становится особенно актуальной, если учесть, что мы живем вэпоху, когда химические, биологические и информационные технологии глубоко интегрированы в нашу повседневную жизнь. Чтобы чувствовать себя в современном мире уверенно и безопасно, не причинить вред себе и окружающим, необходимо формирование целостного восприятия картины окружающего мира. Определяющую роль в этом становлении человека играют естественные науки с их объективными законами и количественным подходом.

Химия занимает в ряду естественных наук особое место. Она обладает огромным потенциалом обучения и развития. Без знания и понимания химической формы движения материи невозможно представить себе современную картину мира. Кроме того, большинство явлений, окружающих человека в повседневной жизни, имеют химическую природу. Поэтому для обеспечения сознательного и разумного решения возникающих проблем необходимо, чтобы каждый человек владел минимумом химических знаний.

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 средней школе. Таким образом, школа должна обеспечить выпускнику твердое владение минимумом химических знаний. В связи с этим, возникает закономерный вопрос, каков уровень химических знаний и компетенций у молодёжи,

закончившей среднюю общеобразовательную школу год, два или три назад, и не изучающих в дальнейшем естественные науки, т. е. что представляют собой остаточные знания по химии у недавних выпускников.

Целью педагогического эксперимента было 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.г. на базе Челябинского государственного педагогического университета (ЧГПУ).

В качестве инструмента для определения уровня знаний мы выбрали тест. Главное достоинство тестирования – возможность получения за короткий срок большого объёма первичной информации о группе испытуемых.

В результате обработки тестов было установлено, что у студентов-гуманитариев есть значительные пробелы в знаниях по химии школьного уровня. В настоящей статье примем во внимание результаты лишь тех респондентов, которые прошли тестирование три раза в 2013г., 2014г. и в 2015г. соответственно (исторический факультет: 67 человек, факультет учителей начальных классов: 64 человека. Всего 131 человек).

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что происходит естественное постепенное забывание материала. Неоднозначно обстоит дело с результатами тестирования в вопросах, проверяющих знания по школьному лабораторному эксперименту и умения делать элементарный расчёт. В 2013г. только один первокурсник факультета учителей начальных классов дал верный ответ, касающийся эксперимента, и никто не смог верно решить очень простую расчётную задачу.

Таблица.

Усреднённые результаты анкетирования студентов ЧГПУ (факультет учителей начальных классов и исторический) за 2013-2015 гг.

Вопрос	Доля положительных ответов, %		
	2013 г.	2014г.	2015г.
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 расчёт	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

При ответе на вопрос: «Напишите символы и названия известных Вам химических элементов», – в 70% случаев респонденты делали ошибку в написании химического элемента, указывая вместо элемента простое вещество (кислород, водород, азот). Всего представлено 27 химических элементов разными студентами. В среднем каждый указал по 7. Наиболее распространены в ответах следующие: O, H, C, Cl, K, Na, S, P, Br, Ca (кальций часто называли калием и наоборот).

При ответе на вопрос: «Напишите химические формулы и названия химических соединений, которые Вы помните», – было выявлено, что наибольшие пробелы в остаточных знаниях у студентов относятся к разделу по органической химии. За три года тестирования всего массива студентов получено только 17 положительных ответов, касающихся органических

соединений. Бензол указали 3 раза, глюкозу – 2 раза, попытались построить структурные формулы алканов (пропан – 2 раза, этан – 1 раз, странно, что метан не назвал никто), 9 раз упомянули формулу этанола (6 раз написали формулу неверно). Из неорганических соединений 100% верно ответивших на указывали воду, около 50% назвали серную кислоту. Всего за три года было представлено отдельными студентами 21 различное соединение. В среднем каждый перечислил по 5.

При ответе на 9-й и 10-й вопросы нашей анкеты, посвящённые личному отношению к школьному предмету «химия» и учителю химии, помимо ответов, были получены комментарии респондентов. В целом, более 80% опрошенных респондентов положительно отзываются о данной дисциплине, и о своём школьном учителе. При этом многие студенты отмечают, что практикующаяся в ряде школ частая смена учителей, в том числе химиков, – сильный отрицательный фактор, мешающий усвоению предмета. Важно, что во многих анкетах респонденты сетовали на малый объём школьного химического эксперимента и даже на малое время, отведенное химии в учебном плане. Интересный факт, что чем старше курс респондентов, тем более нужным и полезным им кажется предмет «химия». Студенты с сожалением отмечают, что им не удалось получить прочные знания по данному сложному, но очень интересному предмету, и в тоже время, они начинают более критично оценивать своего учителя. Обратная ситуация наблюдается на младших курсах, – они с большей теплотой вспоминают учителя, а отношение к предмету скорее равнодушное.

Выбранный метод оценки остаточных знаний позволил выявить уровень знаний по химии у студентов-гуманитариев и определить главные пробелы в школьном химическом образовании. Для достижения более прочных знаний по химии у молодого поколения необходимо найти такие средства обучения, которые были бы интересны и понятны обучаемому, а

главное, находили бы применение в повседневной деятельности любого человека.

Пикулина Н.Ю.
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
elvira107@rambler.ru

Практико-ориентированный элективный курс для учащихся 10 класса

Актуальность темы исследования несомненна, т.к. в современной школе происходит уменьшение часов на изучение химии и внедряется практико-ориентированный подход. С учащимися 10 класса мы выбрали раздел органической химии, посвящённый изучению углеводов в ходе элективного курса «Зеленая химия для жизни». Выбор обусловлен возможностями осуществления реальных межпредметных связей с биологией и экологией. Учащиеся знакомы с углеводами с 5-го класса. Интеграция знаний позволяет сформировать целостную естественнонаучную картину окружающего мира, а также обеспечить условия для развития химико-экологической грамотности учащихся. Не случайно углеводы стали основой элективного курса. К моменту изучения углеводов в школе учащиеся ознакомлены с особенностями кислородсодержащих органических соединений. Ориентируются в понятиях: строение молекулы, функциональная группа, свойства веществ, закономерности протекания химических реакций, польза и вред веществ и т.д. Учащиеся уже умеют прогнозировать и оценивать последствия для окружающей среды и жизнедеятельности человека.

Таким образом, возникла необходимость проведения дополнительных занятий во внеурочное время – за основу мы взяли химический научный эксперимент. Исследуемым продуктом является – мёд. Выбранный вариант является не только вкусным пищевым продуктом, но и ценнейшим лекарственным средством. Мёд различают по: происхождению, товарному виду, консистенции (густоте), цвету, вкусу и запаху. В мёде обнаружено около 300 различных компонентов, третья часть из них является

постоянными компонентами [3]. В химическом исследовании меда можно выделить этапы: 1) химический состав мёда; 2) химический анализ фальсификации мёда; 3) обнаружение падевого мёда [1, 3]. Данный эксперимент предназначен для развития познавательного интереса учащихся, позволяет использовать знания из курсов биологии, истории и географии. **Цель исследования**: расширение кругозора учащихся; демонстрация необходимости химических знаний для решения глобальных проблем современности; осознанное восприятие знаний о веществах, которые нас окружают в повседневной жизни и развитие внутренней мотивации учащихся к исследовательской деятельности.

Задачи:

– сформировать знания учащихся по химическому составу пищевых продуктов;

– сформировать умения:

1) связно, грамотно и доказательно излагать учебный материал;

2) самостоятельно применять, пополнять и систематизировать знания;

3) самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент, соблюдая правила техники безопасности и охраны труда;

3) использовать дополнительную литературу и Интернет-ресурсы.

– развивать интеллектуальные творческие способности учащихся;

– развивать интерес к изучению химии для осознанного выбора профессии.

– развивать опыт самореализации, коллективного взаимодействия;

– развивать умения и навыки обращения с веществами, выполнение несложных исследований, соблюдая правила по технике безопасности.

Практико-ориентированный подход к элективному курсу «Зеленая химия для жизни» реализуется в следующих этапах: 1. Вводно-ознакомительное занятие. 2. Микролекция и презентация по теме «Углеводы. Строение и функции». 3. Демонстрационный опыт, переход к научно-

исследовательскому эксперименту. 4. Ученический исследовательский эксперимент: Определение качества мёда. Органолептическое определение мёда. Определение инвертированного сахара. Определение примеси сахарной патоки. Определение примеси муки или крахмала. Определение плотности мёда. Определение кислотности мёда. Определение искусственного мёда. Определение падевого мёда [1, 2]. 5. Выводы и оформление результатов.

Полученные первые результаты позволили сделать вывод о положительном влиянии технологии обучения в ходе элективного курса. Все учащиеся проявили высокий уровень познавательного интереса. Затруднения были вызваны поиском дополнительных объектов для исследования. Научно-исследовательский эксперимент обогатит учеников новыми знаниями о себе, сверстниках и окружающем мире, поможет стать здоровыми, хорошо адаптированными к жизни людьми.. В дальнейшем наработанный материал планируется использовать при создании программы элективного курса «Зеленая химия для жизни».

Литература

1. Васильева П.Д., Матвеева Э.Ф., Хондяева Т.В., Багрова Н.В. Учебно-методическое пособие // под общ. ред. П.Д. Васильевой – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2015. – 128с.

2. Матвеева Э.Ф. Обучение студентов химического факультета приемам техники безопасности и охраны труда / Э.Ф. Матвеева, Т.А. Колесникова // Безопасность жизнедеятельности, 2013. – №10. – С.47 – 52.

3. Солодова Н.И., Волкова Л.А., Волков В.Н. Как определить качество меда // Химия в школе, 2001. - №2. – С.64-68

Порядина А.Ю.
Региональный школьный технопарк ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
maximumege@bk.ru

Методика проведения проекта по химии для школьников: «Изучение гальванирования как технологического процесса»

Изменение скоростей течения социального и технологического времени, наращивание темпов производства и информатизации различных процессов в мире ставят проблему образования и подготовки специалистов на одну из

первостепенных позиций. Сейчас большую роль играет быстрый темп развития науки, свободный доступ в интернет и социальные сети. Поэтому, приведение образования в соответствие с новыми историческими условиями, требует существенного его переосмысления и изменения.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС) нацелен на выпуск школьника, обладающего следующими характеристиками: 1) активно и заинтересованно познающий мир, осознающий ценность труда, науки и творчества; 2) умеющий учиться, осознающий важность образования и самообразования для жизни и деятельности, способный применять полученные знания на практике; 3) ориентирующийся в мире профессий, понимающий значение профессиональной деятельности для человека в интересах устойчивого развития общества и природы.

Одним из вариантов реализации задач, поставленных перед основной школой, на мой взгляд, является развитие и совершенствование обучения школьников естественнонаучного предмета – химии. Химия вносит большой вклад в единую картину мира, поэтому предлагается технология её обучения с пропедевтического этапа методом проектов**.** Они основаны на методике самостоятельного получения знаний, что согласуется с современными стандартами и тенденциями.

Рассмотрим методику проведения проекта на примере проекта «Изучение гальванирования как технологического процесса».

Гальванирование покрытий – это нанесение тонкого слоя металла. Чаще всего в промышленности используют такие химические элементы, как цинк, хром и никель. Е.С. Телеш и Т.Н. Воробьева в своей статье «Демонстрационный, лабораторный и исследовательский эксперимент по восстановлению металлов из водных растворов в школьном курсе химии» очень подробно описывают методику проведения электролиза. На основе их практической части был построен экспериментальный этап проекта [1].

План проекта «Изучение гальванирования как технологического процесса»:

1 этап. Обсуждение проблемы и формирование цели и задач.

Цель ставится очень конкретная, так как продукт наглядный, например, покрытые медью монеты, листья или другие предметы.

2 этап. Составление плана работы над проектом.

1. Изучить строение атома. Физический смысл порядкового номера. Относительная атомная масса и молекулярная масса. Знаки химических элементов. Классификация веществ на простые и сложные.
2. Познакомиться с понятием «растворы» и изучить их свойства. Растворы в природе, технике, быту. Чистое вещество и смесь. Растворитель и растворяемое вещество. Растворение газов, жидкости и твердого вещества в воде. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Вводятся понятия «ион», «катион», «анион», «катод» и «анод». Диссоциация веществ в водных растворах. Знакомство с процессом покрытия медью различных предметов под действием электрического тока.
3. Поиск необходимой дополнительной информации в Интернет-источниках.

3 этап. Проведение эксперимента и анализ полученных результатов.

4 этап. Оформление презентации и подготовка к выступлению. Защита проекта [2].

В этой работе школьники учатся покрывать различные предметы металлами (в данном проекте в качестве декоративного покрытия использовалась медь). Эксперименты, в основе которых реакции электролиза очень наглядные, так как металлические изделия покрываются рыжеватым слоем металла. Анодом служит металлическая пластина, а катодом проволока, к которой прикреплена монета. Расстояние между электродами 8-10 см. Поскольку цель данной работы – покрытие медью металлических

изделий, то площадь катода, на котором идет восстановление, должна быть меньше площади анода, как видно это на рис.1 в установке. Использовался источник постоянно тока, который дает напряжение 4-10 В. Электроды, содержащие ионы меди, погружали в раствор. Так как электролиты, содержат не только соль, но и различные примеси и добавки, то это напрямую влияет на качество осаждения металла.

При подключении данной установки к источнику питания, в растворе на катоде происходит восстановление меди по реакции: $Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu^{0}$

Рис.1. Установка для гальванирования медью металлические предметы.

Плотность тока i = I / S, где I - сила тока, а S - площадь покрываемого образца. Изменяя напряжение питания можно добиться рыжеватого цвета осаждающего металла. Уже через несколько минут будет заметно, что процесс пошел, но для более толстого слоя реакцию проводят в течение нескольких часов. Масса катода в результате пройденной реакции увеличивается за счет пленки меди.

Преподавателю важно перед началом проекта рассказать школьникам о широком применении электролиза для получения жаростойких, коррозионно-устойчивых, токопроводящих, износостойких покрытий, а также получения металлов из растворов, локальное нанесения определенного элемента для получения антенн, волноводов, печатных плат и многое другое.

Школьники, защитившие проект **«гальванирование покрытий»,** смогли подобрать такое напряжение, чтобы покрытие медью было равномерное и плотное. Этот проект прошли 5 групп учеников 7 класса. Занятия проходили очень активно, участники каждое занятие проводили

эксперименты, но заинтересованности было очень мало. Формат игр больше увлекал школьников, нежели проведение опытов. На данном этапе работы можно сделать предварительные выводы, что проект «Изучение гальванирования как технологического процесса» слишком сложен для учеников 7 класса, они с трудом понимают значимость данного проекта и анализ и рефлексию провести практически невозможно. В данном проекте большую часть работы продумывал и выполнял преподаватель. В следующий раз запись на этот проект следует вести со школьниками 9 класса и старше, когда разобраны темы «растворы», «металлы» и «электролиз» в школе.

Литература

1. Телеш Е.С., Воробьева Т.Н. Демонстрационный, лабораторный и исследовательский эксперимент по восстановлению металлов из водных растворов в школьном курсе химии // GAMTAMOKSLINIS UGDYMAS, 2006, Nr. 2(16).

2. Чернобельская Г.М. Введение в химию. Мир глазами химика. 7 кл.: учеб. пособие для уч-ся общеобразоват. учеб. заведений / Г.М. Чернобельская, А.И. Дементьев. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2008. – 253 с.

Румянцев Б.В. МПГУ,
boris.rumyantsev@rambler.ru,
Горичев И.Г., МПГУ

Ряд активностей металлов по кислороду как средство изучения реакций замещения, окисления, получения металлов в курсе химии средней школы

В курсе химии средней школы рассматривается классификация химических реакций, в рамках которой изучаются реакции замещения (2). Эта тема в различных УМК [1] занимает разное положение, но содержание везде примерно одинаковое. Основными особенностями изучения этой темы являются следующие. Очень узкий перечень рассматриваемых конкретных реакций, который сводится, к двум видам реакций: реакции взаимодействия металла и кислоты, реакции взаимодействия металла и раствора соли. Второе. Для составления реакций используется в качестве инструмента электрохимический ряд металлов. Причём, физико-химические аспекты составления этого ряда и смысл значений потенциалов на первых порах не

обсуждаются. Тем не менее, составление уравнений происходит вполне корректно. В ряде случаев к этим двум видам реакций добавляются реакции взаимодействия особо активных металлов с водой, и восстановления некоторых металлов из их оксидов алюминием (алюминийтермия). Что касается последних двух видов реакций, то они требуют запоминания как частные случаи.

Безусловно, реакций замещения как реакций взаимодействия простых неорганических веществ со сложными неорганическими веществами намного больше. Проблема заключается в отсутствии инструмента, с помощью которого можно было бы составлять реакции замещения.

В данной работе мы рассмотрим один из способов составления реакций замещения, а именно, реакций взаимодействия металлов с оксидами металлов с помощью ряда активности по кислороду.

Реакции замещения относятся к реакциям окисления-восстановления, в которых металл выступает в качестве восстановителя, а оксид металла в качестве окислителя. Поэтому, для таких окислительно-восстановительных реакций можно составить ряд, аналогичный электрохимическому ряду напряжений металлов, в котором металлы были бы расположены в порядке возрастания их окислительных свойств.

В качестве критерия окислительных свойств оксидов и, соответственно, восстановительных свойств металлов должно выступить изменение энергии Гиббса ΔG, поскольку именно оно определяет возможность протекания химического процесса.

Рассмотрим принцип составления ряда активности на примере восстановления железа из его оксида алюминием. Уравнение этого процесса следующее:

$$Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3Fe$$

$$\Delta G_{реак.} = \Delta G\,(Al_2O_3) \cdot 1 - \Delta G\,(Fe_2O_3) \cdot 1 = -1675 - (-842) = -833 \text{ кДж.}$$

Отрицательное значение энергии Гиббса показывает, что алюминием можно восстановить железо из его оксида. Но для другой аналогичной реакции снова необходимо вычислить значение энергии Гиббса. Число подобных реакций достаточно велико, чтобы использовать их в школьной практике.

Такие реакции удобнее рассматривать как сумму процессов, в которых оксиды получаются из простых веществ. Рассматриваемый нами пример можно представить следующим образом:

$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$,

$\Delta G° = \Delta G° (Al_2O_3) \cdot 1 – (\Delta G° (Al) \cdot 1 + \Delta G° (O_2) \cdot 1) = – 1675$ кДж

$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$,

$\Delta G° = \Delta G° (Fe_2O_3) \cdot 1 – (\Delta G° (Fe) \cdot 1 + \Delta G° (O_2) \cdot 1) = – 842$ кДж

Любую реакцию восстановления металла из его оксида другим металлом можно представить подобным образом. Тогда, энергия Гиббса получения оксида из простых веществ и будет критерием окислительно-восстановительных свойств пары металл — оксид металла. Поскольку количества веществ, принимающие участие в процессах разное, энергию Гиббса реакции можно рассчитать исходя из участия в процессе 1 моль вещества кислорода.

На основании данных об энергии Гиббса различных оксидов (1), нами были рассчитаны энергии Гиббса для нескольких десятков реакций получения оксидов и составлен ряд активностей по кислороду. Часть значений приведена в (табл.1).

Использовать этот ряд можно точно так же как и ряд напряжений. То есть металл, стоящий в ряду левее, вытесняет другой металл из его оксида. Например, кальцием можно восстановить и титан, и железо, и никель из его оксидов. В тоже время железом можно восстановить никель, но нельзя цинк. И так далее.

Таблица. 1.

Ряды активности металлов кислороду

формула простого вещества	Ca	Al	Ti	Mn	Zn	Fe	Fe	Ni	Au
энергия Гиббса на реакцию	-1 206,6	-1 054,8	-990,0	-725,80	-641,0	-503,0	-494,8	-424,0	52,4
формула оксида	CaO	Al_2O_3	TiO	MnO	ZnO	FeO	Fe_2O_3	NiO	Au_2O_3

Использование ряда активности по кислороду позволит значительно увеличить число конкретных реакций и расширит понимание реакций замещения.

Кроме оксидов, есть ещё большое количество бинарных соединений, которые так же вступают в реакции замещения. И если составить ряды активностей других пар, то можно будет описывать гораздо большее число реакций замещения, чем это принято на сегодняшний день.

Литература

1. Волков А. И. Термодинамические характеристики веществ : справочник / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Букмакстер, 2014. – 288 с.

2. Габриелян О. С. Химия. 8 класс : учебник / О. С. Габриелян, В. И. Сивоглазов, С. А. Сладков. — 2-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2014. — 190, [2] с. : ил. — (Навигатор).

Власенко К.К., ГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева, **Клоков Д.Ю.** ГБОУ города Москвы «Лицей №1574» *klokov@mail.ru,* **Кузнецова Л.В.,** ГАОУ ВО г. Москвы МИОО *kyzlv@mail.ru,* **Пашкова Л.И.,** ГАОУ ВО г. Москвы ЦПМ *pashkova58@mail.ru,* **Сероваткина Н.И.,** ГБОУ города Москвы «Лицей №1574», **Соловьев С.Н.,** ГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева

Учебные проекты «Моделирование органических соединений и прогноз их свойств»

Проектной деятельности учащихся в новом ФГОС основного общего образования уделяется особое внимание, как одному из основных средств расширения индивидуального образовательного пространства школьника. Именно проектная деятельность позволяет выработать у учащихся

стремление и умение самостоятельно добывать и использовать знания, отстаивать свою точку зрения и, в конечном итоге, осознанно сделать выбор будущей профессии. Проектная деятельность по естественнонаучным предметам и, прежде всего, по химии имеет свои особенности, что отражается в необходимости освоения основ методологии науки и приобретении навыков научного исследования.

Основные требования к организации проектной деятельности школьников на современном этапе разработаны достаточно полно, однако, это касается скорее общих требований и не охватывает все предметные области. Тематика проектной работы по химии чрезвычайно разнообразна, в ней должны отражаться два основных направления: экспериментальный характер химической науки и ее прогностическая функция. Обучение химии на современном этапе направлено не столько на изучение нового фактического материала (он должен быть минимальным и целенаправленным), сколько на развитие умственной деятельности, на формирование умения предвидеть и предугадать взаимодействия на основании изученных теоретических закономерностей. К сожалению, прогностическая направленность обучения химии, что касается и проектной деятельности школьников, остается в современной школе на низком уровне.

Целью данного исследования явилась попытка разработать методические рекомендации для подготовки исследовательских учебных проектов, иллюстрирующих прогностические возможности при изучении органической химии на профильном уровне. С этой целью по завершению изучения основных тем курса: «Углеводороды» и «Функциональные производные углеводородов» школьникам было предложено выполнить индивидуальные задания по моделированию органических соединений из основных модульных элементов: насыщенный или ненасыщенный углеродный скелет (открытый или циклический), ароматические остатки и функциональные группы. В задании требовалось составить название

модельного соединения по систематической номенклатуре, описать его строение, определить особенности его свойств, связывая их с электронным строением. На основе прогноза химических свойств модельного соединения ученик должен был привести возможные уравнения реакций с указанием условий их протекания. Это позволило обобщить и закрепить полученные на уроках знания и стимулировало привлечение дополнительного материала, которое выходило за рамки программы химии профильного класса. Допускалось выполнение задания на известных органических соединениях, свойства которых не описаны в учебнике.

Выполнение учебного проекта начиналось с планирования действий по выполнению задания и индивидуальных консультаций учителя, направляющих работу учеников. Каждая работа подверглась тщательному анализу группой учителей химии. Продуктом проекта явилась школьная конференция, на которой были представлены наиболее интересные работы.

Необходимо отметить, что при выполнении проектных работ у учащихся возникали трудности, связанные, прежде всего с тем, что они моделировали очень сложные по строению соединения, свойства которых на данном этапе обучения трудно было прогнозировать. Не все учащиеся смогли правильно предвидеть реакции органических соединений, имеющих два и более реакционных центров.

Для многих учеников выполнение проекта явилось первым опытом работы с научной литературой.

Развитие прогностической направленности в проектной деятельности по химии требует высокого уровня сложности педагогической деятельности и предполагает серьезную подготовку учителя.

Необходимость и актуальность включения прогностического компонента обучения химии продиктована, не только современными требованиями к обучению, но и тем, что в последние десятилетия молекулярное моделирование стало важнейшей составляющей практически

любого исследования в химии. Таким образом, включение учебных проектов школьников по моделированию органических соединений и прогнозу их свойств выполняет важнейшую функцию в реализации познавательной потребности и самоорганизации обучающихся с целью подготовки к осознанному выбору будущей профессии.

Литература

1.Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: текст с изм. и доп. на 2011 г. Министерство образования и науки РФ. М.: Просвещение, 2011.

2. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». Декабрь 2013. Введен в действие в январе 2015 года.

Румянцева Е.М.[1], Саукконен А.С.[2], Орлова И.А.[2]
(МГОУ СОШ № 2, Кировск, Ленинградская область)[1]
(РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург)[2]
iaorlova08@rambler.ru

Дидактические игры в обучении химии

В разные годы игра привлекала к себе исследователей и практиков в различных областях профессиональной деятельности (Кларин М.В., Рубинштейн, Селевко Г.К., Щедровицкий Г.П., Эльконин Д.Б. и многие другие). Обучение на основе игровых технологий основано на собственном опыте участников, который является лишь предпосылкой для начала поиска новой информации, условием для ее анализа и получения иных результатов, диагностика и прогнозирование которых позволяют улучшить уже имеющийся опыт. В игровом обучении существенно, по сравнению с традиционными технологиями, меняется роль преподавателя. Его активность уступает место активности самих обучаемых, а задача организатора игры - управление всем игровым процессом через соорганизацию взаимодействия участников, создание условий для их инициативы и творческого поиска эффективных решений в конкретных ситуациях. Игра индивидуализирует процесс обучения, что дает возможность каждому участнику максимально развивать собственный как

интеллектуальный, так и творческий потенциал. У обучающихся возрастает познавательный интерес, расширяется социальный опыт, что способствует повышению эффективности учебного процесса (1).

В отличие от игр вообще дидактическая игра обладает существенным признаком – четко поставленной целью обучения и соответствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы, выделены в ясном виде и характеризуются учебно-познавательной направленностью (2).

Целью игровых технологий является решение следующих основных задач:

- дидактических (формирование предметных и универсальных умений и навыков, расширение кругозора и др.);
- развивающих (развитие внимания, памяти, речи, мышления, воображения, воли, умений устанавливать причинно-следственные связи, закономерности, находить оптимальные решения и др.);
- воспитывающих (воспитание самостоятельности, целеустремленности, формирование нравственных, эстетических, мировоззренческих позиций и др.)
- социализирующих (формирование умения работать в команде, брать на себя ответственность, принимать коллективные решения и др.).

В зависимости от цели, этапа урока, организационной формы, содержания выделяют следующие основные группы дидактических игр:

- обучающие, тренировочные, контролирующие и обобщающие;
- познавательные, воспитывающие, развивающие;
- репродуктивные, продуктивные, творческие и пр.

Специфику игровых технологий определяет игровая среда: игры с предметами и без предметов, настольно-печатные, компьютерные и др.

Игровая форма занятий создается игровой мотивацией, которая выступает как средство побуждения, стимулирования учащихся к учебной деятельности. Реализация игровых приемов и ситуаций происходит по

следующим основным правилам: 1) дидактическая цель ставится перед учащимися в форме игровой задачи; 2) учебная деятельность подчиняется правилам игры; 3) в учебную деятельность вводится элемент соревнования; 4) успешное выполнение дидактического задания связывают с игровым результатом.

В России дидактические игры появились уже в конце 18 в. В 1793 г. была издана игра Хамова по освоению детьми азбуки в процессе игры. Дидактические игры в методике преподавания химии применяются с дореволюционных времен. Так "Азбука" В.Н. Верховского использовалась учителями химии с 1910 года. Основой для создания современных типов дидактических игр часто становятся спортивные, телевизионные, настольные игры (эстафеты, «Поле чудес», «Брейн-ринг», «Что? Где? Когда?», «Химический турнир», «Лото», «Домино», «Химические шашки» и многие другие).

Игры, игровые ситуации широко используются нами на разных этапах урока, при изучении разных тем и во внеурочной работе (кроссворды, «Лабиринт», «Логические цепочки», «Химическое лото», «Продолжи ряд», «Убери лишнее», «Морской бой», логогрифы, метаграммы, анаграммы, рассказы-загадки и др.). Например, при первоначальном знакомстве с Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева целью игры «Кто дальше?» является активизация процесса запоминания названий, обозначений химических элементов, расположения их в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Учащиеся (2-3человека, по числу соревнующихся команд) становятся в ряд и начинают пошагово продвигаться вперед, называя на каждый шаг химический элемент. Игру можно усложнить, предложив называть только металлы (неметаллы) или элементы, русские и латинские корни которых совпадают и т.д. Выигрывает тот, кто прошагает дальше без ошибок и повторений.

Несмотря на то, что игровое обучение имеет глубокие исторические корни и дидактические игры по химии разной целевой направленности представлены в большом количестве специальной литературы (Богомолов В.Ю., Злотников Э.Г., Кузнецова Н.Е., Пак М.С., Тыльдсепп А.А., Штремплер Г.И. и многие другие), в настоящее время в практике обучения химии в школе игры используются крайне редко, эпизодически, что связано, по нашим данным, в первую очередь, со слабыми навыками соорганизации командной работы (правильное распределение ролей, четкая формулировка целей и задач взаимодействия, грамотный инструктаж, диалогический жанр общения с участниками игрового взаимодействия, умение предотвращать или разрешать внутри- или межгрупповые, а также межличностные конфликты), значительными временными затратами на подготовительном этапе игры, недопониманием значимости и недооценкой образовательной результативности внедрения игровых технологий. Нами разрабатываются методические рекомендации по систематическому использованию игр, игровых ситуаций при обучении химии в основной школе, включающие конкретные разработки игр с описанием процедур подготовки, проведения и анализа результатов, материально-технического и информационного сопровождения.

Поиск путей повышения качества школьного химического образования неразрывно связан с активным использованием интерактивных технологий, в том числе, игровых технологий, направленных на развитие коммуникативных компетенций, формирование у обучающихся потребности к самостоятельному освоению новых знаний, их осознанному применению.

Литература

1. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
2. Эльконин Д.Б. Психология игры. –М.: Педагогика, 1978. -304 с.

Соловьева М.В., Литвинова Т.Н.
ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар
tnl_2000@inbox.ru

Формирование элементов исследовательской деятельности у школьников медико-биологических классов на занятиях по химии

Существенным фактором развития медицинской науки в целом является вузовская наука. Предметы естественнонаучного блока дисциплин, в первую очередь химические, вносят существенный вклад в преемственное и последовательное формирование навыков исследовательской работы не только у студентов медицинского вуза, но и у школьников в системе «школа-вуз».

В ФГОС среднего (полного) общего образования установлены требования к предметным результатам освоения углубленного курса химии, которые включают в себя:

- сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

Это требует создания в образовательной практике определенных педагогических условий для включения школьников профильных медико-биологических классов в активную познавательную деятельность, в частности, учебно-исследовательскую.

Формирование исследовательских умений и навыков становится в современной школе интегративной составной педагогического процесса с

распространением практики проведения старшеклассниками учебных исследований. Повышается роль исследовательских умений и навыков в связи с необходимостью развития проектной компетенции учащихся [1].

Исследовательская деятельность школьников направлена на постижение окружающего мира, открытие новых знаний и способов деятельности. Она обеспечивает условия для развития ценностного, интеллектуального и творческого потенциала, является средством их активизации, формирования интереса к изучаемому химическому материалу, позволяет формировать не только предметные, но и метапредметные умения.

Методические и дидактические основы использования проблемных, исследовательских методов в обучении обоснованы И.Я. Лернером, М.И. Махмутовым, М.Н. Скаткиным. В трудах Л.А. Казанцевой, Г.В. Макотровой, А.В. Леонтовича и др. рассмотрены теоретические, методические, дидактические аспекты исследовательской деятельности учащихся.

Нами разработана методическая система обучения химии на профильном уровне учащихся медико-биологических классов, одной из особенностей которой является усиление методологической направленности процесса 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; использование лабораторного практикума как важнейшего метода познания, приобретения учащимися методологических знаний и умений, необходимых для формирования элементов исследовательских умений и навыков с раннего периода освоения химии [3].

Для формирования элементов исследовательских умений необходимо вовлечь учащихся в проектную и учебно-исследовательскую деятельность.

Для этого мы используем в учебном процессе задания проблемного характера, для решения которых требуется:

1) применять знания, умения в относительно новых условиях;

2) перестроить знакомые способы решения;

3) сделать выбор из многих возможных вариантов наиболее рационального способа действия;

4) применить общие теоретические положения в реальных практических условиях, требующих некоторых конструктивных изменений.

Многие практические и лабораторные работы, включенные в наш химический практикум [4], носят проблемный характер и содержат экспериментальные задачи, решение которых подразумевает, сначала составить план решения, обсудить с напарником и согласовать с преподавателем алгоритм действий, после этого приступать к выполнению эксперимента. Например:

Задача 1. Из имеющихся реактивов получите гидроксид алюминия и опытным путем подтвердите его амфотерный характер.

Задача 2. Как очистить химическим способом железный гвоздь от ржавчины, если в ее состав входит гидроксид железа(III)?

Задача 3. Исследуйте отношение железа и цинка к кислотам и растворам солей и щелочей.

Задача 4. Докажите опытным путем наличие глюкозы в меде.

Задача 5. Определите опытным путем, в какой из трех пронумерованных пробирок находятся растворы следующих веществ: глицерина, глюкозы, формальдегида. Составьте план решения задачи. Напишите соответствующие уравнения реакций.

Задача 6. Исходя из этанола, получите: а) простой эфир; б) альдегид; в) кислоту; г) сложный эфир. Напишите соответствующие уравнения реакций. Укажите условия их протекания. Отметьте, как можно установить наличие полученных веществ.

Задача 7. Докажите опытным путем, что окислительные свойства перманганата калия зависят от реакции среды на примере взаимодействия его с раствором сульфита калия.

В связи с тем, что при решении экспериментальных задач широко применяются логические операции (сравнения и аналогии, анализ и синтез, систематизации и обобщения) [2, 3], включение в образовательный процесс заданий исследовательского характера полифункционально, так как влияет на развитие личности учащихся; способствует повышению мотивации к изучению химии; росту уровня самостоятельности школьников, их творческой активности, развитию мышления.

Исследовательская деятельность помогает старшекласснику реализовать себя в различных конкурсах, викторинах, олимпиадах и выйти посредством них на желаемый путь дальнейшего профессионального развития [1, 3].

Литература

1. Лубинская, Т. Н. Формирование исследовательских умений и навыков старшеклассников в процессе подготовки к конкурсам и олимпиадам: автореф. дис. … канд. пед. наук / Т.Н. Лубинская. – Киров, 2010. – 21 с.

2. Проказова, О.Г. Организация исследовательской деятельности учащихся в школе: автореф. дис. … канд. пед. наук / О.Г. Проказова. – Астрахань, 2010. –23 с.

3. Соловьева, М.В. Формирование профессиональной направленности учащихся медико-биологических классов в процессе изучения химии в системе «школа-ФДП-медицинский вуз»: дис. … канд. пед. наук / М.В. Соловьева. – Краснодар, 2013. – 262 с.

4. Соловьева, М.В. Химический практикум для учащихся медико-биологических классов / М.В. Соловьева, под ред. Т.Н. Литвиновой. – Краснодар, 2008. – 96 с.

Турчен Д.Н.
ГОБУ дополнительного образования детей Воронежской области
«областной центр технического творчества учащихся"
ФГБОУ ВО «Воронежский Государственный Университет»
tdn1973@yandex.ru

Турнирные соревнования как одна из форм формирования универсальных учебных действий

В настоящее время все более широкое распространение в нашей стране получает турнирная деятельность. **Научный турнир** – это командное **соревнование по решению** нестандартных открытых задач, **представлению** своих решений в форме научного доклада, **оппонированию** решений,

предложенных другими командами, и **рецензированию** работы докладчика и оппонента.

Турнирная деятельность охватила различные направления развития науки. Существуют как монопредметные турниры: физиков, химиков, биологов, математиков, так и межпредметные: турнир трех наук, естествоиспытателей, изобретателей и т.д. При этом любой, даже монопредметный турнир, имеет метапредметный характер. Большинство его задач требует использования метапредметных умений как для работы над решением задачи, так и для ее представления на турнире. С точки зрения возраста участников турниры делятся на школьные и студенческие. В некоторых турнирах школьников существует деление на несколько лиг, в зависимости от возраста участников.

Данная форма деятельности значительно отличается как от олимпиад, так и от конкурсов научно-исследовательских проектов. Турниры в отличие от олимпиад все больше и больше отвечают духу времени. Олимпиады предполагают решение достаточно сложных задач, имеющих ограниченное количество решений (чаще всего одно) в ограниченный временной промежуток (менее одних суток), часто без привлечения дополнительных информационных ресурсов. Задачи олимпиад в большинстве случаев формализованы. При этом они к моменту представления их на олимпиадах уже имеют полностью удовлетворяющее условию, часто единственно верное решение, разработанное автором задачи.

Задачи турнира становятся известны участникам задолго до его начала, часто более, чем за полгода. Они имеют открытый характер и предполагают множество подходов и решений, а также требуют использования значительного количества информационных ресурсов. В отличие от конкурсов научно-исследовательских проектов турниры практически не предполагают самостоятельного выбора единственной темы исследования автором. В них для всех участников предложена целая серия очень

разнообразных задач (от 4-5 до 17), большую часть из которых обязательно необходимо решить для успешного участия в турнире. И самое главное отличие турниров от олимпиад и конкурсов научно-исследовательских проектов – это командное участие. За решение каждой задачи несет ответственность вся команда, так как на турнире встретиться с каждой из них команда может три раза, выступая в трех разных ролях: докладчика своего решения, оппонента чужого решения, и рецензента чужого решения и замечаний оппонента. Правила участия команды в турнире предполагают необходимость знакомства всех участников команды со всеми решениями всех задач и готовность выступать в любой роли.

Еще одной особенностью, отличающей турниры от остальных конкурсов, являются сами задачи. При первом знакомстве с условиями задач у неподготовленного взрослого человека, никогда не сталкивавшегося с турнирной деятельностью и являющегося даже высококвалифицированным специалистом в данной области, возникает отторжение. Особенно ярко проявляется неприятие при осознании, что эти задачи именно школьных турниров. Приведу несколько примеров задач II межрегионального химического турнира школьников, состоявшегося в феврале 2016 г. [4].

«Юпитерианский дирижабль. Представьте, что вы летите на космическом дирижабле в атмосфере Юпитера. Предположите, как может быть устроен дирижабль, и на какой высоте он может перемещаться (учтите давление окружающей вас атмосферы). Из каких материалов он может быть сделан? Помимо вопроса устройства самого летательного аппарата возникает вопрос о получении энергии для перемещения. Каким образом можно получить энергию …, используя окружающие дирижабль газы? …»

«Луноходные гонки. … Немного пофантазировав, можно представить себе луноходные гонки, которые будут проходить в местах будущих поселений людей. Однако при создании шин для таких скоростных луноходов возникнет множество проблем. Например, поверхность Луны

может прогреваться до +122°С и охлаждаться до -169°С. Кроме того, нельзя упускать из виду и космическое излучение, свободно проникающее к поверхности ввиду отсутствия атмосферы. Предложите полимерный эластомерный материал, который можно будет применять в конструкции шин таких луноходов. Подумайте, на каких реакциях может быть основан производственный процесс его получения».

Сразу найти решение, полностью удовлетворяющее условию, или хотя бы идею решения, очень трудно даже специалисту в этой области, не говоря уже о школьниках. Но как это не странно школьники с большим энтузиазмом принимаются за решение этих задач, создавая конструкцию юпитерианского дирижабля или шин для гонок на луноходах, используя знание современных технологий .

Несмотря на то, что в России турнирное движение достаточно развито, и зародилось оно еще в 1979 году в Советском Союзе [2, с. 57], методологические основы этой деятельности боле активно разрабатываются нашими украинскими коллегами, организующими Всеукраинский турнир юных химиков [3]. В частности, Григоровичем А.В. и Ляпуновым А.Ю. разработаны требования, предъявляемые к задачам турниров: научность, неоднозначность решения, широта проблемы, играбельность [1]. К сожалению, эти требования далеко не полные и не учитывают значительного количества особенностей турниров школьников. По моему мнению, необходимо разработать более точные требования и критерии оценки задач на пригодность их для турниров в целом и для химических турниров в частности. При разработке таких критериев необходимо учесть возрастные особенности участников, возможность формулирования и разрешения противоречия, предусмотреть создание модели и расчета при решении.

Но несмотря на недостаточный уровень разработанности методологических основ турнирной деятельности, он является одной из эффективнейших форм, наиболее полно отвечающих задаче, поставленной

современным ФГОСом по формированию универсальных учебных действий. Турнирная деятельность школьников от момента знакомства с задачами до участия в турнире (около полугода) позволяет сформировать весь комплекс универсальных учебных действий. Знакомство с научными проблемами, стоящими в конкретной области знания и попытка их решить позволит учащимся подойти более осмысленно к выбору направления дальнейшего образовательного процесса и профессиональной деятельности. Работа в команде и взаимодействие с представителями других команд в ходе турнира позволяет раскрыть морально-нравственную сторону каждого участника и при необходимости скорректировать недостатки.

Активный коммуникативный процесс в ходе длительной подготовки и в процессе самого турнира формирует и развивает весь набор коммуникативной группы универсальных учебных действий, что значительным образом отличает турнирную деятельность от олимпиад.

Также длительный этап подготовки к турниру и большие трудозатраты помогают оптимизировать действия, относящиеся к регулятивной группе. Успешное участие в турнире предполагает планирование, прогнозирование, умение формулировать цели, оценку, коррекцию.

При решении задач турнира также определяющим является уровень сформированности познавательной группы универсальных учебных действий, среди которых общеучебные умения и логическая подгруппа. Научный уровень решения задачи и оппонирования является одним из основных критериев при оценке команды докладчика и оппонента Необходимость поиска и верификации значительного объема новой информации делает эти действия наиболее востребованными.

Но использование этой формы образовательной деятельности должно быть разумно и находится в гармонии с классическим фундаментальным образовательным процессом, основывающимся на формировании ЗУНов. Неразумное использование турнирной формы в образовательном процессе

без формирования основных базовых ЗУНов приведет к формированию здания мировоззрения учащихся без фундамента и оно легко может быть разрушено. Только решение турнирных задач не даст возможности сформироваться фундаментальным представлениям в области каждой дисциплины, а сами эти фундаментальные представления без использования их для решения сложных открытых задач потеряют всякий смысл и будут утрачены. Поэтому турнирная деятельность должна выступать как необходимое дополнение к основному образовательному процессу.

Литература

1. Григорович А. В., Ляпунов А. Ю. Методологические аспекты составления задач для турниров по базовым дисциплинам // Научно- методический журнал "Химия". - № 1. - 2004.
2. Юносов Е. Турнир юных физиков// Квант – 1980-№ 8. Электронный ресурс: http://kvant.mccme.ru/1980/08/
3. Всеукраинский турнир юных химиков// Электронный ресурс: http://chemturnir.org.ua
4. Межрегиональный химический турнир// Электронный ресурс: http://chemturnir.olimpiada.ru

Соколова Т.В., Перфилова И.Л.
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
tv_sokolova@mail.ru

Системность химических знаний как необходимая основа для формирования практических навыков и умений учащихся

Вступительное тестирование по химии, проводимое в последние годы в политехническом университете для учащихся, поступивших в университет, показывает низкий уровень сформированности практических навыков у студентов-первокурсников. Такие задания как написание формул веществ и уравнений реакций, определение степени окисления и валентности элементов, вопросы по определению строения атома и типа химической связи в соединениях, написание уравнений ионных реакций и окислительно-восстановительных процессов и др. вызывают затруднения у высокого процента тестируемых. Можно найти много причин для объяснения таких результатов, но одной из причин, по нашему мнению, является снижение

внимания авторов к системности излагаемого материала в учебниках химии для средней школы.

Аналогичная картина по результатам тестирования наблюдается и для иностранных студентов подготовительного отделения, поступающих после его окончания на обучение в университет по техническим специальностям. (Исключение составляют вьетнамские и китайские студенты, которые часто имеют хорошую базовую подготовку.) При подготовке учебника по химии [2] для этой категории студентов авторы проводили сравнение своего подхода, основанного на строгом соблюдении принципов системности и доступности, с подходами, нашедшими отражение в учебниках по химии для российской средней школы. Наряду с безусловно положительными сторонами большинства учебников в них можно встретить и некоторые недостатки, обсуждению которых посвящена данная работа.

Распространение идей модульного обучения, стремление к гуманитаризации предметов естественно-научного цикла, привлечение внимания к современным достижениям науки - все эти начинания дают положительные результаты, если не нарушают системности при изучении учебной дисциплины.

Принцип системности как один из ведущих дидактических принципов всегда должен соблюдаться при отборе учебного материала и построении курса химии. Единственным учебным пособием по химии в средней школе для обучения является учебник, содержащий теоретический материал, задачи и упражнения для самостоятельной работы, а также описание лабораторных опытов. Поэтому необходимо анализировать содержание учебников с точки зрения вопросов: *чему* и *как* будет учиться по ним обучаемый.

Не давая в целом оценку учебника по химии для 9-го класса ⌈4⌋, отметим в качестве примера очевидное нарушение принципа системности: в главе I "Электролитическая диссоциация": §§1,2,3 посвящены вопросам электролитической диссоциации, §4 -"Реакции ионного обмена", далее, §5 -

"Окислительно-восстановительные реакции" (что разрывает логическую связь), завершает главу §6 - "Гидролиз солей".

Реальное усвоение знаний происходит в результате их практического применения, в то время как простое воспроизведение формулировок и формул создает иллюзию знаний, и не ведет к умению решать задачи. Важность практического применения знаний, в результате которого изученный материал становится действенным инструментом активной умственной деятельности, отмечается во многих педагогических исследованиях. Более того, известно, что желание запомнить материал стимулирует у человека потребность отыскивать взаимосвязь между разными фактами.

С этой точки зрения, нежелательно насыщать текст учебника фактами и данными, не соотносящимися напрямую с изучаемым теоретическим материалом и не работающими на его усвоение. В любой науке определенные правила применимы в рамках некоторых ограничений, хотя возможны также и исключения из правил. Однако даже в такой сфере как изучение иностранного языка студентами технического профиля не рекомендуется фиксировать внимание обучаемых на исключениях до того, как основные правила и образцы будут прочно усвоены [1, с.81]. Тем более это относится к химии. Если ученик не может понять причины исключений, но встречает сведения о них в учебнике, то он будет испытывать «когнитивный диссонанс». Испытав его несколько раз, учащийся становится сторонником отрицательного отношения к химии как науке, которую невозможно понять и требуется лишь запоминать большое количество разрозненных фактов. Примером такого рода может служить встречающиеся в учебниках исключения в теме «Теория электролитической диссоциации». При изучении этой темы соли рассматриваются как соединения с ионной связью (она наиболее типична между металлами и неметаллами), и растворимость таких солей – необходимое и достаточное условие, чтобы

вещество было сильным электролитом. Приводить на данном этапе сведения о хлориде ртути (II) как слабом электролите без объяснения природы этого факта нет необходимости. Если впоследствии специалист будет заниматься соединениями ртути, то он уже будет подготовлен к восприятию таких данных, а у людей, не связанных с этой областью, химическая картина мира на основе школьных знаний будет хоть и не детальной, но в целом верной. Все приводимые в учебнике факты должны быть связаны с логикой теории, а для закрепления знаний должны даваться задания, подпадающие под действие теории.

В целом неприемлемо, когда в рамках одного курса «с тренировочной целью» учащимся даются задания, провоцирующие (по логике изученного) неправильные ответы, а потом спустя небольшой отрезок времени приводится совершенно иное рассмотрение. В учебном курсе знание должно расширяться и углубляться, но не меняться кардинально. Постоянная работа учащихся с системно выстроенным материалом приводит к формированию логического аппарата мышления. Иной подход можно сравнить с преподаванием географии, когда на первом уроке «для простоты» утверждается, что Земля является плоским диском, а через несколько занятий сообщается о ее шарообразности.

Когнитивный диссонанс может возникать у учащихся и при однотипных рассуждениях, за которыми следуют противоположные выводы. Например, в учебниках по органической химии можно встретить объяснение легкости замещения атома водорода в кислотах *понижением* электронной плотности около него в результате смещения к более электроотрицательному атому, а легкости замещения водорода в толуоле – *повышением* электронной плотности в соответствующем положении бензольного кольца. Видимо, в таких случаях требуется более детальное рассмотрение процессов.

Сказанное не означает, что решение любой задачи требует привлечения всей совокупности современных знаний об объекте, фигурирующем в

условиях задачи. В этом отношении продолжает действовать принцип «бритвы Оккама», то есть сложность применяемой модели должна соответствовать решаемой задаче.

Уровень системности знаний учащихся повышается при развитии внутрипредметных и межпредметных связей. С этой точки зрения активизация у учащихся знаний физики при изучении химии является полезной. Такая активизация происходит при изучении явлений на основе электромагнитных взаимодействий, при использовании энергетического подхода, при анализе влияния на химические процессы таких факторов как давление и температура. При этом необходимо обращать внимание учащихся на существующие межпредметные связи, например, указывать, что «закон Гесса» – это не абсолютно новый для них закон, а применение известного им «закона сохранения энергии» к химическим процессам. В свою очередь химические знания широко востребованы в различных биологических курсах – от общей биологии до анатомии и физиологии человека. В то время как в учебниках по биологии свойства веществ перечисляются с точки зрения их биологической значимости, при химическом рассмотрении те же свойства объясняются составом и строением вещества. Например, с химической точки зрения нерастворимость в воде жиров и их высокая энергетическая емкость объясняются наличием длинных неполярных углеводородных «хвостов» и высоким по сравнению с углеводами процентным содержанием углерода (соответствующая биологическая роль – запасное вещество в виде включений).

Качественные вопросы, приводимые в учебниках обычно в конце каждой главы, очень полезны, так как в ходе ответов на них во время занятий развивается логическое мышление учащихся, а рассуждения и выводы облекаются в словесную форму. В связи с отменой устных экзаменов внимание к развитию речи в школе снижено, что отрицательно сказывается на общем развитии будущих студентов [5]. Речь является активным

инструментом развития мышления, так как усвоение речевых конструкций «потому что», «если бы», «но» способствует формированию соответствующих им логических отношений причинности, условия, противопоставления [3, с. 101]. Особенно полезны такие вопросы, когда ответом на них является не отрывок текста параграфа, а вывод из теоретических положений, самостоятельно делаемый учащимся.

Чем выше уровень системности знаний, заложенный в учебные пособия, используемые на начальном этапе изучения химии, тем эффективнее будет учебный процесс с их использованием. Данный фактор является достаточно важным, хотя и не единственным для успешного обучения.

Литература

1. Авдеева И. Б. Лингводидактическая концепция обучения профессиональной коммуникации иностранных учащихся инженерного профиля: дисс. … д-р пед. наук: 13.00.02 Москва, 2006, 339 с.
2. Блинов Л.Н., Перфилова И.Л., Соколова Т.В., Юмашева Л.В. Химия: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 272 с.
3. Выготский Л.С. Психология развития человека. — М.: Изд-во Смысл; Эксмо, 2005. — 1136 с.
4. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия 9. М.: Просвещение, 2008. - 191 с.
5. Федотова П.И. Новая образовательная политика: причины, цели, результаты. [Электронный ресурс]:
http://www.za-nauku.ru/?option=com_content&task=view&id=10164&Itemid= - статья в интернете.

Истратий Т.М.
Российский государственный педагогический университет
им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург,
east_ist@mail.ru

Изучение химии в основной школе с использованием элементов дистанционного обучения

Одной из актуальных проблем современного образования является проблема эффективности. Задача повышения эффективности, конечно, видится не в отрицании действующей системы обучения, а в ее совершенствовании, во внедрении в учебный процесс новых педагогических технологий, методов и средств обучения. Одним из самых широко развивающихся новых методов обучения является дистанционное обучение.

Дистанционное обучение – это одна из наиболее современных форм образования, широко распространенная во всем мире, которая играет значительную роль в модернизации процесса обучения. Дистантное или дистанционное обучение (от *англ*. distant – отдаленный, или distance – дистанция) – форма обучения, при которой все или большая часть учебных процедур осуществляется с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий при территориальной разобщенности преподавателя и учащихся [2]. Основу образовательного процесса при дистанционном обучении составляет целенаправленная и контролируемая самостоятельная работа учащихся. При этом они могут обучаться в любом удобном для себя месте (при условии, что оно оборудовано соответствующими техническими средствами), по индивидуальному расписанию. Исследователи выделяют ряд особенностей дистанционного обучения: независимость от расстояний, индивидуализация, модульность структуры учебного материала, необходимость тщательного планирования и систематического управления, интерактивность, особый характер мотивации обучающихся [1].

Возможно, не все школы имеют возможность массово организовать дистанционное обучение, которое предполагает соответствующее техническое обеспечение, но учителя могут взять инициативу на себя. Можно разместить учебные задания на сайте школы или на сайте учителя. Ценным, разработанным ресурсом является сайт Дневник.ру, который можно использовать уже сейчас. На этом сайте можно разместить учебные тесты и предложить учащимся поработать с ними дома. При этом учитель будет иметь информацию не только о результатах выполнения заданий, но и о времени, затраченном на работу, о количестве попыток, предпринятых учащимся.

Для изучения химии использование элементов дистанционного обучения может быть особенно продуктивно. У учащихся появится много

интересных возможностей: самостоятельно работать с интерактивными моделями и виртуальными лабораториями, решать типовые расчетные задачи, совершенствовать свои умения в расстановке коэффициентов в уравнениях реакций, выполнять упражнения на знание свойств веществ. Школьная библиотека на сегодняшний день может предоставить такие издания как сборники задач и упражнений, рабочие тетради только ученикам начальной школы и 5-х классов. В этих условиях именно использование элементов дистанционного обучения избавит учащихся от необходимости поиска соответствующего учебного материала. И, конечно, «обучение возможно только в процессе использования коммуникативных практик, поэтому расширение коммуникативных возможностей дает импульс развитию процесса познания» [3]. Изучая химию с использованием элементов дистанционного обучения, учащиеся смогут обсудить интересующий их учебный вопрос в сообществе, на форуме, не дожидаясь очередного урока, задать вопрос учителю, однокласснику, друзьям по интересам в сети Интернет.

Учителю использование элементов дистанционного обучения позволит решить сразу несколько проблем. Во-первых, решается проблема перегрузки учащихся учебным материалом. Это одна из центральных проблем обучения химии, как и любому учебному предмету. Большой объем учебного материала при небольшом числе учебных часов по предмету заставляет искать новые формы организации учебной работы. Один из возможных вариантов решения проблемы — вынести часть учебного материала и его закрепление (упражнения) на самостоятельную работу дома. Понятно, что необходимо обучать школьников самостоятельной работе над учебными материалами. От этого умения в большой степени зависит успех обучения в целом, потому что именно такая работа научит их видеть главное, анализировать, обобщать, делать выводы и применять знания в незнакомой ситуации. Во-вторых, использование элементов технологии дистанционного

обучения позволяет эффективно организовать учебный процесс, когда большая часть урока отводится на объяснение нового материала и на практическую деятельность по применению знаний в ходе решения задач, т. к. учитель не тратит время на уроке (в школе) для проверки самостоятельно выполненных заданий. В-третьих, технология дистанционного обучения позволяет варьировать задания и реализовывать дифференцированный подход, который эффективен при работе с одаренными детьми или, напротив, с теми, кто испытывает трудности в обучении. При таком подходе у учащихся есть возможность выбора своего индивидуального образовательного маршрута. Только при условии учета индивидуальных особенностей обучающихся возможно достижение планируемых результатов обучения.

Перспективность использования метода дистанционного обучения при изучении химии мы решили проверить при помощи эксперимента. При изучении темы «Соединения химических элементов» в 8-классе мы провели эксперимент, цель которого проверить эффективность использования элементов дистанционной поддержки при обучении химии. Были спланированы домашние задания по всей теме «Соединения химических элементов», включающей 14 уроков Учитель планирует домашнюю работу учащихся так, чтобы к уроку они, используя электронное приложение к учебнику, повторили изученный в классе материал урока и выполнили предложенные задания (электронное приложение к учебникам О. С. Габриеляна на www.drofa.ru, материалы сайта Интернетурок.ру [4], Единая коллекция ЦОР [5]). К каждому уроку учитель отбирает в сети видеоурок по теме и дает задание. Если ученик пропустил объяснение, он имеет возможность наверстать упущенное. То же возможно и для всего класса, например, в случае карантина или болезни учителя (все материалы размещены на сайте учителя). Для эксперимента выбрали два 8-х класса: 8 «а» класс — экспериментальный, где при изучении химии использовались

элементы дистанционного обучения, 8 «б» класс — контрольный, здесь использование элементов дистанционного обучения не проводилось. Химию в этих классах ведет один и тот же учитель. Ученики 8 «а» класса к каждому уроку выполняли задания, выбранные учителем из банка заданий, в 8 «б» классе этого не делалось. Учитель каждую неделю проверял результаты выполнения заданий и ставил оценки, уделяя особое внимание контролю за «сдачей долгов», чтобы учащиеся все-таки выполняли не сделанную в срок работу.

Результаты эксперимента должна была продемонстрировать контрольная работа по теме «Соединения химических элементов». Сравнивались результаты работы и качество знаний в двух 8-х классах: экспериментальном (8 «а») и контрольном (8 «б»). Контрольная работа в обоих классах предполагалась в двух вариантах. Каждый учащийся мог получить за контрольную работу от 0 до 9 баллов. Результаты контрольной работы показали, в 8 «а» классе качество знаний оказалось выше, потому что все вопросы темы ребята имели возможность проработать, выполнить тестовые задания, решить задачи (базового и профильного уровней), расположенные на сайте учителя. Результаты контрольной работы обобщены в таблице №1.

Таблица 1

Результаты контрольной работы по теме «Соединения химических элементов» в 8-х классах

Класс	Число учащихся, получивших за КР				Успеваемость, %	Качество знаний, %
	«5»	«4»	«3»	«2»		
8 «а»	7	11	6	1	96	72
8 «б»	3	8	11	3	88	44

Наше исследование показало, что использование элементов дистанционного обучения при изучении химии способствует качественному усвоению учебного материала и достижению планируемых результатов обучения.

Изучение химии с использованием элементов дистанционного обучения может стать основой для успешного овладения учебным материалом учениками по химии и другим дисциплинам школьного курса на ступени основного общего образования.

Литература

[1] Морев И. Б. Образовательные информационные технологии. Дистанционное обучение: учеб. пособие. Владивосток: Изд-во дальневосточного университета, 2004. Ч. 3. 150 с.

[2] Полат Е. С., Петров А. Е. Дистанционное обучение: каким ему быть? // Педагогика. 1999. №7. с. 29–34.

[3] Тыльдсепп А. А. Актуальные проблемы современной дидактики химии // Химия в школе. 2012. № 1. с. 27–30.

[4] http:// interneturok.ru / ru

[5] http:// school-collection.edu.ru

Гуляева Е.В., учитель химии и биологии
Государственное бюджетное общеобразовательное
учреждение Лицей№597 Приморского района
Санкт-Петребурга
lena34_08@mail.ru

Проблемы теории и практики химического образования в школе

Вопрос о том, чему должна учить химия в школе тесным образом связан с анализом современных тенденций развития химической науки, тех проблем, которые она должна решать, а так же с проблемой выявления специфики учебно–воспитательного процесса и особенностей интеллектуального развития учащихся на определенном этапе обучения.

В современном мире человек взаимодействует с огромным множеством материалов и веществ природного и антропогенного происхождения. Это взаимодействие отражает сложный комплекс отношений в системах «человек – вещество» и «вещество – материал – практическая деятельность». Результаты деятельности людей во многом определяются такими специфическими компонентами культуры, как нравственность и экологическая грамотность. В формировании этих компонентов культуры важное место должно быть отведено химическим знаниям.

Химия – это не только наука, но и значительная отрасль производства.

Химия изучает ряд специфических закономерностей окружающего мира - связь между структурой и свойствами сложной системы, эволюция вещества. Эти закономерности, составляющие основу химической науки, должны найти отражение в учебном курсе химии.[1.стр.25]

Для того, чтобы определить его основные задачи, достаточно ответить на простой вопрос: «Что должно остаться в голове у школьников от уроков химии?». Если речь не идет о школьниках, ориентированных на будущую профессиональную работу в области химии, то ответ может быть такой: задача школьного химического образования - дать детям грамотное представление о свойствах веществ и их превращениях в природе. Ребята должны знать, из чего состоят предметы вокруг них, и что с этими предметами может происходить при различных воздействиях: как горят дрова, из чего состоит воздух, почему ржавеет железо, как можно собрать разлившуюся ртуть.

Химия - наука, в первую очередь, экспериментальная. Современная средняя школа из-за недостатка материальных ресурсов постоянно скатывается в сторону "бумажной химии". Нередки ситуации, когда хороший ученик умеет расставлять коэффициенты в сложном уравнении, но не имеет представления о том, как выглядят участники реакции, и даже не знает, твердые они или жидкие. Для того, чтобы исправить эту ситуацию, необходимо увеличить число практических занятий и резко улучшить оснащение учебных химических лабораторий (кабинетов). Каждая школа должна быть оснащена кабинетом химии с минимально необходимым набором оборудования и реактивов. Для этого можно воспользоваться услугами отечественной промышленности, которая разрабатывает специальные программы для оснащения школьных лабораторий. На сегодняшний день ситуация такова, что в России многие из школ вообще не имеют школьных кабинетов химии.[3.стр.15]

Другая проблема связана с логической структурой и теоретическим содержанием школьного химического образования. Теоретические модели, структуры и терминология современной химии стремительно развиваются и усложняются. Современная химия, конечно же, должна находить отражение и на школьном уровне. Теоретическую химию уже нельзя излагать на уровне середины прошлого века. В принципе, школьникам можно наглядно объяснить любые химические понятия, например такие как двойственная природа электрона, элементарная стадия реакции или водородный показатель. Эти объяснения, однако, должны быть и научно обоснованными, чтобы у школьников не сложилось представление о том, что атом - это набор стрелок, химическая связь - это "палка", соединяющая атомы, а электрон-вращающийся волчок. В последние годы научный уровень школьных программ и учебников несколько вырос, однако ясного и четкого изложения теоретической химии никому еще добиться не удалось.

Важная задача профильного химического образования - подготовка учеников к высшей школе. Успешному переходу от средней школы к высшей должна способствовать грамотная программа для поступающих в вузы. Существующая программа, предложенная Министерством образования и обязательная для всех вузов включая университеты, имеет существенные содержательные недостатки. В ней отсутствует целый ряд важных разделов и понятий, таких как агрегатное состояние вещества, кислотно-основные реакции в растворах, гидролиз. Для того, чтобы исправить ситуацию, необходимо создать новую программу, которая объединяла бы в себе научно-методические идеи, уже апробированные в программах для поступающих в Российские университеты, химико-технологические и медицинские вузы.[2.стр.9]

Подводя итог, можно сформулировать основные направления позитивной деятельности, направленной на сохранение традиций и развитие химического образования в России:

- создание новой школьной программы по химии;
- создание нового комплекта учебников по этой программе;
- развитие экспериментальной базы школьного химического образования на базе отечественной промышленности;
- создание единой базовой программы по химии для поступающих в вузы.

Литература

1. О.С. Габриэлян « Проблемы и пути развития школьного курса химии» Конспект выступления на семинаре "Содержание и методика преподавания химии...", АПКиППРО.

2.В.В.ЕРЕМИН, доцент химического факультета МГУ, Н.Е.КУЗЬМЕНКО**,**профессор химического факультета МГУ (Москва) «Современное химическое образование в России: стандарты, учебники, олимпиады, экзамены». Выступление на втором Московском педагогическом марафоне учебных предметов, 9 апреля 2003 г.

3.Л.В.Криворучкина, зав. УМК химии ООИПКРО. Дайджест по проблеме «Обновление содержания школьного химического образования и педагогические технологии» 19.11.1999г.

Дежина Л.В.
Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №1, г. Тверь,
ldegina@yandex.ru

Организация проектной деятельности школьников по проблемам экологии и здоровьесбережения

«Современный экологический кризис ставит под угрозу возможность устойчивого развития человеческой цивилизации. Дальнейшая деградация природных систем ведет к дестабилизации биосферы, утрате ее целостности и способности поддерживать качества среды, необходимые для жизни»[3]. Жизнь на Земле может продолжаться только в том случае, если у каждого человека ответственность за свою деятельность или бездействие по отношению к природе займет одно из ведущих мест. Для того, чтобы планировать свои действия и нести за них ответственность, необходимо не только владеть информацией, но и оценивать складывающуюся ситуацию и в соответствии с ней разрабатывать варианты действий, направленных на ее улучшение. Формирование способностей к осуществлению самостоятельной познавательной деятельности в условиях экологических проблемных

ситуаций – одна из актуальных задач современного образования. На уроках химии и во внеурочной деятельности необходимо способствовать приобретению практического опыта по изучению экологических вопросов, дать возможность найти способы решения экологических проблем. Школьники должны получить практический опыт в изучении возможностей влияния человека на глобальные процессы. Среди различных видов деятельности по экологическому образованию и воспитанию в школе одним из самых эффективных является выполнение проектов экологической и здоровьесберегающей направленности. Почему именно проектная деятельность? Проект позволяет через постановку проблемы организовать мыслительную деятельность учащихся, развивать их коммуникативные способности и творчески подходить к результатам работы. Проектный метод помогает организовать деятельность учащихся с опорой на личный опыт, развивать такие черты характера, как самостоятельность, любознательность. Выполнение проекта развивает социальные навыки в процессе групповых взаимодействий, позволяет приобретать опыт исследовательской деятельности, формировать креативность мышления, интеллектуальные, информационные, коммуникативные навыки. Взаимодействуя в группе, учащиеся понимают, что для достижения общей цели всем участникам необходимо работать сообща, вырабатывать общую стратегию решения задачи, распределять обязанности, помогать друг другу. Таким образом, решение проектных задач способствует воспитанию чувства ответственности, формированию умений общаться, договариваться, внимательно относиться к сверстникам.

Работа над проектом экологической направленности включает следующие этапы:

1) Подготовительный (поиск проблемного поля; выбор темы и ее конкретизация; формирование проектной группы).

2) Поисковый (уточнение темы проекта, ее конкретизация; определение

и анализ проблемы; постановка цели проекта).

3) Аналитический (сбор и изучение информации; анализ информации; поиск оптимального способа достижения цели проекта; анализ альтернативных решений; построение алгоритма деятельности; составление плана реализации проекта; пошаговое планирование работы; анализ возможностей).

4) Практический (реализация проекта - выполнение запланированного; решение конкретных задач; обобщение результатов, выводы).

5) Презентационный (подготовка материалов и презентация проекта; изучение возможностей использования).

6) Контрольный (анализ результатов выполнения проекта, анализ успехов и ошибок).

Проекты экологической и здоровьесберегающей направленности включают следующие этапы исследования: информационный, аналитико - деятельностный, собственно- исследовательский, отчетно - презентационный. Деятельность по получению информации, оценке складывающейся ситуации, разработке вариантов действий, направленных на позитивное развитие событий способствует воспитанию ответственности за состояние экосистемы планеты, доказывает взаимосвязь состояния окружающей среды и здоровья человека. С интересом и чувством ответственности учащимися старших классов под моим руководством были выполнены исследовательские работы и проекты экологической направленности по следующим темам:

«Промышленные и бытовые отходы – источник загрязнения окружающей среды»;

«Утилизация и переработка твердых бытовых отходов»;

«Чтобы мусор не умножать, его достаточно разделить»;

«Диоксины – опаснейшие загрязнители биосферы»;

«Исследование загрязненности атмосферного воздуха»;

«Исследование качества питьевой воды. Влияние качества питьевой воды на здоровье человека»;

«Влияние ионов тяжелых металлов на здоровье человека»;

«Химические вещества – разрушители озонового слоя»;

«Нефтепродукты и экология».

Результаты деятельности школьников в сфере экологии социально значимы, способствуют формированию таких качеств личности, как экологическое сознание, ответственное отношение к природе и собственному здоровью.

Литература

1.Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года. Утверждена Указом Президента РФ от12 мая 2009 г. № 537 (http://www.scrf.gov.ru.)

2.Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ 12 января 2002 г. "Российская газета" - №2874 12 января 2002 г. 3.Экологическая доктрина Российской Федерации (р. Правительства РФ от 31августа 2002 г. N 1225-р). "Российская газета" от 18 сентября 2002 г., N 176 (3044).

Дежина Л.В.
Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №1, г. Тверь

Использование информационно-коммуникационных технологий на уроках и во внеклассной работе

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) являются неотъемлемой частью современного образования. Информатизация системы образования предъявляет новые требования к педагогу и его профессиональной компетентности. В условиях введения ФГОС и реализации Стратегии развития информационного общества это особенно актуально. Информационно- технический потенциал общества, создаваемый в процессе информатизации, зависит от уровня развития современных информационных и коммуникационных технологий и от уровня информационной культуры социума. Важным условием успеха и социальной эффективности информатизации является человеческий фактор. Человек с развитой информационной культурой характеризуется как личность, обладающая целым комплексом знаний и умений:

1) владеет тезаурусом, включающим такие понятия, как информационные ресурсы, информационное мировоззрение, информационная среда, информационное поведение и т.д.;

2) умеет грамотно формулировать свои информационные потребности и запросы;

3) способен эффективно и оперативно осуществлять самостоятельный поиск информации с помощью как традиционных, так и нетрадиционных компьютерных поисковых систем;

4) может рационально хранить и оперативно перерабатывать большие потоки информации;

5) знает нормы и правила «информационной этики», умеет вести информационно-коммуникационный диалог.

В настоящее время на уроках и во внеклассной работе информационно - коммуникационным технологиям должна отводиться особая роль. Использование новых информационных технологий помогает реализовать важнейшие требования современного образования: способствует выработке у субъектов образовательного процесса индивидуального стиля деятельности, культуры самоопределения, благоприятствует их личностному росту и развитию. Использование компьютерных технологий дает возможность обучающимся самостоятельно выбирать образовательную траекторию – последовательность и темп изучения тем, систему тренировочных заданий и задач, способы контроля знаний. Компьютерные технологии открывают совершенно новые технологические варианты обучения, связанные с уникальными возможностями современных компьютеров и телекоммуникаций. Они направлены на достижение следующих целей:

1) формирование личности информационного общества;

2) развитие умений работать с информацией;

3) максимальное усвоение учебного материала;

4)формирование исследовательских умений, умений самостоятельно принимать оптимальные решения.

Использование ИКТ может позволить одновременно искать ответ на множество вопросов, одновременно работать по нескольким направлениям, обрабатывая огромную информацию за минимальное время. При этом существенно меняется положение, как ученика, так и учителя: имеется больше возможностей для организации и развития познавательной и обучающей деятельности. Использование ИКТ помогает обучающимся глубже и разнообразнее познавать окружающий мир, эффективнее развивать свой интеллектуальный потенциал. Для учителя компьютерные технологии расширяют возможности использования новых форм организации учебной деятельности учащихся: проектные методы, работа в группе и с партнерами, автономное обучение и т.д. При использовании таких форм организации учебного процесса происходит индивидуализация на более высоком уровне, обучающиеся получают реальные возможности для развития своих творческих способностей, природного потенциала.

Информационно - коммуникационные технологии помогают находить информацию и критически работать с ней, позволяют организовать самостоятельную работу обучающихся, развивают их познавательный интерес и информационную культуру. Для более серьезной подготовки по предмету необходимо не только находить информацию в Интернете, но и критично отбирать ее. Перед обучающимися раскрывается перспектива, которая включает в себя осознанный поиск информации с высокой мотивацией. Наиболее продуктивными и перспективными направлениями использования Интернета обучающимися являются: межличностное общение, общекультурное развитие, профориентация, поиск дополнительной информации по различным учебным дисциплинам, ознакомление с учебно – образовательными проектами, выполнение проектов, поиск нужных

компьютерных программ, просмотр и анализ школьных страниц, самостоятельное изготовление web - сайтов.

Обучающиеся с высоким уровнем познавательной активности, используя Интернет, получают расширенный доступ к интересующей их информации. Они самостоятельно находят сообщения о проведении конкурсов, олимпиад, конференций, тестирований, игр, викторин, интеллектуальных марафонов и т.д. и имеют возможность принять участие в заинтересовавших их конкурсах.

Одной из форм организации деятельности одаренных детей с использованием ИКТ может быть создание учениками собственных страниц, которые могут содержать авторские разработки таблиц, схем, заданий, а также творческие работы: рефераты, доклады, исследовательские работы, презентации, тематические газеты и др.

Литература

1. Современные технологии в процессе преподавания химии: развивающее обучение, проблемное обучение, проектное обучение, кооперация в обучении, компьютерные технологии /5 за знания / Авт.- сост. С.В. Дендебер, О.В. Ключникова - М., 2008

2. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. N Пр-212 / «Российская газета» от 16 февраля 2008 г. в "РГ" - Федеральный выпуск №4591

Кунаева А.П.,
школа №109, г. Санкт-Петербург
kunaevaanna@yandex.ru

Ориентация школьного курса химии для подготовки учащихся архитектурно-строительного профиля в 10-11 классах

Профильное обучение в общеобразовательной школе является одним из важных условий для образования старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами. Выбор профессии в дальнейшем вызывает намерение продолжить образование по специальности.

В современной экономике растет рынок строительных материалов и стремительными темпами развивается строительство (жилых, торговых и

промышленных комплексов, новых микрорайонов). Поэтому подготовка специалистов в этой сфере деятельности всегда востребована.

Профессии строительства (инженер-строитель, архитектор, дизайнер) тесно связаны с химией, поэтому необходимо систематизировать и углубить знания учащихся о химии искусства и строительных материалов, развить их познавательные интересы, а так же предоставить учащимся возможность применять химические знания на практике[4].

Профильное обучение учащихся ведется в 10-ом и 11-ом классах общеобразовательной школы.

Существует много разработок элективных курсов по химии, связанных с применением химических знаний в различных отраслях, в том числе и в строительстве[6]. Наиболее интересным по своему содержанию является элективный курс «Химия и строительство»[5].

Авторы предлагают занятия со следующим содержанием (17 часов)[5]:

1. **Природные материалы (дерево, мрамор, гранит):** знакомство с разными видами древесины, мрамора и гранита; практическая работа по исследованию свойств мрамора.

2. **Нерудное минеральное сырье (керамика, стекло, гипс):** строительные материалы на основе керамики, стекла и гипса; керамические изделия; стекло в качестве современного конструкционного материала; минеральные вяжущие вещества; практические работы по определению ионов металлов в образцах глины и по получению легкоплавких и матовых стекол.

3. **Органические (полимеры, лакокрасочные материалы):** классификация полимеров по различным признакам; органические вяжущие вещества; пигменты; практические работы по распознаванию пластмасс, используемых в современном строительстве и хроматических пигментов.

4. **Положительное и отрицательное воздействие строительных материалов на человека и окружающую среду.**

Таблица 1.

Содержание тем уроков, ориентированных на архитектурно-строительный профиль

Тема урока	Актуальность для профиля
10 класс	
Спирты, фенол	Спирты в качестве растворителей; фенол в качестве антисептика в красках и составах для обработки дерева, облицовочные материалы на основе фенолформальдегидных смол, фенольные дома
Карбоновые кислоты	Пигменты – ацетаты меди (медянка, ярь-медянка, парижская зелень)
Углеводы (полисахариды)	Древесная целлюлоза в изготовлении строительных материалов, деревянные архитектурные сооружения
Амины	Анилин и его производные в изготовлении красителей
Полимеры	Применение полимеров в качестве строительных материалов, современные архитектурные конструкции
11 класс	
Полимеры	Применение полимеров в качестве строительных материалов, современные архитектурные конструкции
Дисперсные системы	Эмульсии, аэрозоли, суспензии в качестве строительных материалов
Смеси веществ	Решение расчетных задач на приготовление строительных смесей
Реакции, идущие без изменения состава веществ	Аллотропные модификации углерода в строительстве: абразивные материалы на основе алмаза, графит – средство для творчества и чертежей
Окислительно-восстановительные реакции	Гальванопластика и гальваностегия в изготовлении архитектурных элементов декора
Металлы и сплавы	Металлы и сплавы в строительстве, в оформлении интерьеров, металлические конструкции в архитектуре, городская скульптура из металлов и сплавов, коррозия металлов
Соли	Соли металлов в качестве неорганических пигментов красок[3], минеральное сырье в строительстве (мел, мрамор, известняк, глины, гипс); архитектурные сооружения из мрамора, известняка и глины

Однако не во всех школах с профильными классами предусмотрена возможность использования элективных занятий по химии со строительной спецификой.

Поэтому можно сориентироваться в школьном курсе химии по программе 10-11 классов к специфике архитектурно-строительного профиля[1,2]. Содержание таких уроков приведено в таблице 1.

При проведении уроков можно использовать презентации и по возможности наглядные пособия (демонстрационные или раздаточные коллекции различных материалов из полимеров, коллекции металлов и сплавов).

Уроки школьного курса химии с дополнительной информацией, ориентированной на профиль, позволяют учащимся не только овладеть базовыми знаниями, но и осмыслить роль химии в выбранной профессии.

Литература

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О. С. Габриелян. – 7-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2011. – 191 с.
2. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О. С. Габриелян. – 8-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2013. – 223 с.
3. Кунаева, А.П. Соединения металлов в живописи // Химия в школе. – 2013. - №8. – С.69-73.
4. Титова И.М. Химия и искусство: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений - М.: Вентана-Граф, 2007. – 368 с.
5. Элективный курс «Химия и строительство»: http://oldwiki.ipkpr.ru/index.php/Элективный_курс«Химия_и_строительство»
6. Элективный курс «Начала исследовательской химии»: http://www.uchmet.ru/library/material/138696/89219/

Рябинина Н.М., Муратова Е.В., Минкина М.М., Минкина Е.К.
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
г. Астрахани «Средняя общеобразовательная школа №27»
mari_min@bk.ru

Формирование основ химического и экологического мировоззрения через программу внеурочной деятельности

Современному обществу нужны одаренные люди, и поэтому перед образовательными учреждениями ставится задача помощь рассмотреть и развить способности обучающихся. Задача семьи и школы состоит в том, чтобы вовремя увидеть, разглядеть способности ребенка, поддержать и

развить его способности, подготовить почву для того, чтобы эти способности были реализованы. Важно именно в школе выявить всех, кто интересуется различными областями науки и техники, помочь претворить в жизнь их планы и мечты, помочь наиболее полно раскрыть свои способности. Уже на первых этапах обучения встречаются такие ученики, которым неинтересна работа со школьным учебником. Они ищут ответы на свои вопросы, читая словари и специальную литературу, в различных областях знаний[1].

ФГОС второго поколения предъявляют особые требования к результатам освоения основных общеобразовательных программ. Данные результаты структурируются в соответствие с основными задачами общего образования: предметные; метапредметные; личностные.

Федеральные государственные образовательные стандарты второго поколения значительное внимание уделяют метапредметным и личностным образовательным результатам. Внеурочная деятельность ориентирована на работу с интересами учащихся, развитием их личностных компетенций, профориентацию. Программа организации внеурочной деятельности школьников по направлению «проектная деятельность» является механизмом интеграции, обеспечения полноты и цельности содержания программ по предметам, расширяя и обогащая их [2].

В МБОУ г. Астрахани «СОШ № 27» организована внеурочная деятельность по нескольким направлениям, но главное – проектная деятельность. По каждому направлению составлены программы, но цели и задачи едины. Это развитие личности и создание основ творческого потенциала учащихся. И как результат – формирование позитивной самооценки, самоуважения, коммуникативной компетентности в сотрудничестве, способности к организации деятельности и управлению ею, умения решать творческие задачи, умения работать с информацией (сбор, систематизация, хранение, использование).

Использование в образовательном процессе технологий деятельностного типа, методы проектно-исследовательской деятельности определены как одно из условий реализации образовательной программы. Программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно ориентированный, деятельностный подходы. Знания и умения, необходимые для организации проектной и исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации такой деятельности в вузах, колледжах, техникумах и т.д.

Особенностью этого вида деятельности является реализация педагогической идеи формирования у школьников умения учиться – самостоятельно добывать и систематизировать новые знания. В этом качестве программа обеспечивает реализацию следующих принципов: непрерывность дополнительного образования; развития индивидуальности каждого ребенка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности; системность организации учебно-воспитательного процесса; раскрытие способностей и поддержка одаренности детей.

Результатами освоения программы курса внеурочной деятельности являются умение видеть проблемы; выдвигать гипотезы; классифицировать; наблюдать; проводить эксперименты; делать умозаключения и выводы; структурировать материал; готовить тексты собственных докладов; объяснять, доказывать и защищать свои идеи.

Участники в ходе обучения выполняют проекты, различной направленности. Выполнение проекта складывается из трёх этапов: разработка проекта, практическая реализация проекта, защита проекта.

Наиболее трудоёмким компонентом проектной деятельности является первый этап – интеллектуальный поиск. При его организации основное внимание уделяется наиболее существенной части – мысленному прогнозированию, создание замысла (относительно возможного устройства изделия в целом или его части, относительно формы, цвета, материала,

способов соединения деталей изделия и т.п.) в строгом соответствии с поставленной целью (требованиями) [3].

В процессе поиска необходимой информации ученики изучают большое количество дополнительной литературы, общаются со специалистами по теме проекта. Здесь же разрабатывается вся необходимая документация, подбираются материалы и инструменты.

Второй этап работы – это материализация проектного замысла в вещественном виде с внесением необходимых корректировок или практическая деятельность общественно полезного характера.

Главная цель защиты проектной работы – аргументированный анализ полученного результата и доказательство его соответствия поставленной цели или требованиям, поэтому основным критерием успешности выполненного проекта является соблюдение требований или условий, которые были выдвинуты в начале работы.

Ученики делают сообщение о проделанной работе, а учитель, руководя процедурой защиты проектов, особо следит за соблюдением доброжелательности, тактичности, проявлением у детей внимательного отношения к идеям и творчеству других [4].

Обучающимся 7-го класса можно предложить разработать проект «Влияние «Кока-колы» на организм человека». Ребята, изучая историю создания данного напитка, его состав, проведя ряд экспериментов, доказывающих вредное влияние данного напитка на организм, узнают, что «Кока-Кола» была лекарственным средством «от любых нервных расстройств». В нём содержался кокаин из листьев коки и кофеин из орехов колы. В то время кокаин не являлся запрещённым веществом и о его вреде для здоровья ничего не знали. Поэтому кокаин свободно продавали и его часто добавляли для удовольствия и тонуса в напитки. Вскоре продавцы аптеки стали смешивать сироп с газированной водой. Так возник напиток «Coca-Cola». Создатель «Кока-Колы» Джон Пембертон.

Были проведены эксперименты о влиянии «Кока-Колы» на зубы, желудок, на сочетание «Кока-Колы» с различными продуктами.

Опыт 1. Для экспериментального доказательства вредного воздействия газированных напитков на желудок взяли два кусочка мяса. Слизистая желудка очень нежная, мышечная ткань смоделирует слизистую оболочку желудка в эксперименте. Для опыта разрезали кусочек мяса на 2 половинки. Одну половинку положили в воду, другую – в «Колу». На 2 день мясо, помещенная в воду, не потеряла своего вида, а в «Коле» мясо начало разлагаться, и на нём появилась язва.

Вывод: ***«Кола» обладает разрушающими свойствами для мяса, т. е. может привести к развитию гастрита или язвы желудка.***

Опыт 2. Взяли 2 ржавых болтика. Один поместили в стакан с водой, другой – с «Колой». На второй день болтик в воде покрылся еще одним слоем ржавчины, а болтик в «Коле», наоборот, даже очистился от нее.

Вывод: ***«Кока-кола» разъедает даже ржавчину!***

Опыт 3. Была взята белая чашка со следами от чая. Обычной водой следы не отмывались. Дети налили в чашку напиток. Через пару часов чашку прополоскали. Следы от чая пропали.

Вывод: ***«Кока-кола» содержит вещества, разрушающие стойкие пятна.***

Для экспериментального доказательства вредного воздействия газированных напитков на зубы можно взять сходный по структуре материал – яичную скорлупу.

Опыт 4. Положили яичную скорлупу в стакан с водой и с «Колой». Через 3 дня вытащили скорлупу, и увидели, что она стала коричневой и стала мягкой.

Вывод: ***после употребления «Колы» возможно потемнение зубов, и вероятно она разрушает зубную эмаль.***

Ребята предложили бытовое использование данного напитка. Если не можете раскрутить заржавевший болт? Смочите тряпочку «Кока-колой», обмотайте ею болт на несколько минут, и «дело в шляпе»! Если запылились стёкла автомобиля, то протрите тряпочкой, смоченной в прохладительном напитке. А можно почистить загрязнившуюся раковину на кухне, результат удивит Вас.

Результаты своей работы ребята могут представить на неделе естественного цикла, школьной конференции, провести классные часы в своей параллели. Обучающимся очень важно поделиться своими результатами.

Важно, чтобы ребенок попробовал свои силы в новой для него деятельности, и пусть даже не достиг победы в конкурсе, не стал его лауреатом, а только участником, он нашел для себя что-то новое, сделал свое маленькое личное открытие, увидел результат своей творческой деятельности, стал духовно богаче.

Литература

1. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. - М.: Просвещение, 2010. - 223 с.
2. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект / Рос. акад. образования; под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова. - М.: Просвещение, 2008. - 39 с.
3. Осипова, Г. И. Опыт организации исследовательской деятельности школьников: «Малая академия наук» [Текст] / Г. И. Осипова. – Волгоград: Учитель, 2007. – 154 с.
4. Рождественская, И. В. Управление программой интеллектуально-творческого развития личности на основе исследовательской деятельности педагогов и учащихся [Текст] / И. В. Рождественская // Исследовательская работа школьников. – 2007. – № 4. – С. 44-51.

Страшнова Т.А.
ГБОУ СОШ № 175 Калининского района Санкт-Петербурга
tsgood@mail.ru

Мотивация к обучению химии гуманитарно-ориентированных детей

Каждый человек обладает набором своих индивидуальных субъективных ценностей. Встречаясь с чем-либо новым для себя

значительное большинство людей прежде всего стараются дать этому свою смысловую оценку, чаще всего сводящуюся к двум вопросам: Зачем мне это нужно и что мне это даёт?

Что будет осознано, оценено и воспринято ребёнком зависит от множества факторов, но, прежде всего от школьного учителя, от тех ценностных ориентиров, которые ему будут заложены до 17-тилетнего возраста, т.к. только перейдя этот возрастной рубеж ребёнок становится взрослым человеком со своими принципами, взглядами, убеждениями и со своей внутренней культурой.

Каким хотим видеть мы в будущем нынешнего школьника, воспитать и вырастить его?

Вот главный вопрос, который должен поставить перед собой каждый учитель. Как сделать школьное обучение детей легкой, свободной, радостной и необходимой для них потребностью?

Только поставив в центр внимания ученика, воспринимая его как личность, можно добиться положительных изменений его ценностных ориентиров, развить в нём не только стремление к самосовершенствованию и развитию интеллекта, но, и, стремление к становлению себя как Человека – гармонично развитой личности – доброжелательного, трудолюбивого, легкообучаемого, осознающего ценность человеческого бытия.

Известно, что именно предметы естественно-научного цикла во многом способствуют формированию личности школьника, познанию им мира, развитию его познавательной способности и абстрактного мышления.

В настоящее время в центр внимания при изучении любого предмета должен быть поставлен Человек, как Личность.

Как же осуществить Человекоцентризм при преподавании химии?

Необходимо показать ребёнку, что знания по химии ему жизненно необходимы. С этой целью хорошо привести примеры из повседневной жизни. Прежде всего, необходимо рассказывать о медико-биологическом

значении элементов и их соединений; научить читать состав продуктов, употребляемых в пищу и применяемых в медицинских целях; определять характер влияния бытовых отходов и отходов производства на экологию окружающей среды; использовать знания по химии в быту и на производстве, т.е. поставить знания по химии на путь служения Человеку не на словах, а на деле.

Также можно заинтересовать учащихся, предложив им создать презентации про Великих химиков и их открытия, про необычные и обычнее вещества, про яды. При этом ученики изучают не только, Что именно сделало этого учёного великим, но и рассказывают о его жизни, о тех местах, которые связаны с ним, о памятниках, посвящённых ему и улицах, названных в его честь, например, улица Бутлерова в СПб. Изучая биографию учёного, ребёнок видит, что это обычный человек, но очень трудолюбивый, стремящийся принести пользу как своему Отечеству, так и всем людям. (Вспомнить хотя бы создание противогаза). Всегда дети спрашивают про женщин-учёных. Так всем известна первая женщина - физик Мария Кюри. А вот то, что первой женщиной – химиком была Клара Габер, получившая докторскую степень в немецких университетах, которая также, как и Кюри, работала с мужем – Фрицем Габером и разработала способ получения аммиака из водорода и азота, в начале 20 века, известно немногим.[1, с 3]

Особый интерес у детей вызывает информация об открытии элементов, например, открытие йода, «сделанное» котом, и появлении их названий.

На уроках химии часто проводятся различные демонстрации и лабораторные работы, но чтобы появился устойчивый интерес, учащиеся проводят домашние эксперименты, которые они снимают на видео или делают фотографии, а затем в школе обсуждают всем классом. Для некоторых детей важно сделать что-то особенное, индивидуальное, что другие не умеют или не могут. Информацию для проведения которых можно взять, в том числе, на образовательном портале «Мой университет».

В 11-х классах проводятся «Дни Профессии», когда старшеклассники рассказывают одноклассникам и 10-ти классникам о профессиях, связанных с химией, о положительных и отрицательных сторонах этих профессий, что очень важно, так как часто дети не осознают, чему собираются посвятить свою жизнь; о ВУЗах, принимающих ЕГЭ по химии.

В заключении хочется сказать, что каждый ребёнок уникален, неповторим и гуманитарно-одарённые дети могут стать выдающимися деятелями, если в школе они почувствуют доброжелательность и поддержку учителей.

Литература

1. Ригожников, С.И. «Фриц Габер и Клара Иммервар: история жизни» / С.И.Ригожников // Химия. - 2016. - №1 – с.3-16

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗЕ

Шиян Н.И.
Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко
snada@rambler.ru

Индивидуализация самостоятельной работы будущих учителей химии в процессе профессиональной подготовки

Эффективная организация процесса обучения студентов вуза невозможна без учёта их индивидуальных познавательных, эмоциональных, волевых особенностей. Особенно это касается самостоятельной работы. Ведь индивидуализация самостоятельной работы дает возможность создавать ситуации успеха в обучении для студентов с различным уровнем учебных компетенций. А успех, даже незначительный, вселяет в студента веру в свои силы, стимулирует к организованности, настойчивости, смелости и нестандартности мышления. Все эти свойства лежат в основе развития способностей, природных задатков каждой личности, побуждают к поиску новых знаний, вызывают стремление к достижению новых успехов в учебе, то есть к удовлетворению новых образовательных потребностей личности.

С педагогической точки зрения, индивидуализация обучения – «планирование и осуществление обучения в соответствии с индивидуальными особенностями учащихся» [1, с. 332]. В нашем исследовании индивидуализация обучения – это организация учебного процесса, при котором выбор способов, приемов, темпа обучения обусловливается индивидуальными особенностями обучающихся.

Основная идея предлагаемого нами подхода заключается в том, что существенно расширяются возможности выбора каждым студентом индивидуальной образовательной траектории, обучение строится с учетом их интересов и дальнейших жизненных планов. Внешний вид организационных форм обучения остается традиционным: лекции, практические, лабораторные и семинарские занятия, консультации. Вместе с тем содержание и структура учебно-познавательной деятельности существенно меняются. Так, при

изучении дисциплины «Школьный курс химии и методика его обучения», лекции носят не информационный характер, а направляющий. Деятельность студента на лекции активна: он осмысливает основные положения, может высказать свое мнение по рассматриваемому вопросу, задать вопрос и тому подобное. Ведь самостоятельная работа – это, прежде всего, самостоятельная мысль. Поэтому лекция перестает быть монологом, она включает в себя диалог. Студент не записывает лекционный материал, а фиксировать в конспекте результат собственного процесса мышления.

Каждое лабораторное занятие начинается экспресс-контролем, проводимым в виде кратковременной письменной контрольной работы. Экспресс-контроль позволяет проверить знания студентами содержания школьного химического образования. Ведь все методические умения должны базироваться на знаниях теоретического материала. Говорить о методике преподавания предмета без теоретических знаний по этому предмету абсурдно.

Следующая часть занятия – практическая часть, позволяющая проверить владение студентами методикой формирования конкретных понятий, методикой активизации учебно-познавательной деятельности учащихся и т.д. Как правило, это групповая работа. Задачи, предлагаемые для работы в малых группах, носят не репродуктивный, а творческий характер. Например:

1. Создать проблемную ситуацию на уроке химии при изучении периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

2. Разработать игровой момент, который будет способствовать лучшему усвоению понятия «оксиды».

Работа в малых группах носит творческий характер, ведь работа учителя творческая. Нельзя дать готовых рецептов по использованию того или иного метода обучения для усвоения учащимися конкретных понятий. Отбор методов и методических приемов должен быть адекватным не только цели, содержанию и задачам урока, но и индивидуальным особенностям учителя. В

этом заключается мастерство учителя. Поэтому на практической части занятия мы используем в основном активные формы и методы работы: деловые, ситуативные и ролевые игры, дискуссии, работу в малых группах, банки идей, аукционы знаний, метод конкретных ситуаций и тому подобное.

Лабораторная часть занятия предусматривает проведение студентами опытов, предусмотренных школьной программой по химии. Студенты самостоятельно проводят опыты, объясняя методику их проведения, целесообразность включения именно на этом этапе урока, демонстрируют технику проведения. Оценка результатов работы на лабораторном занятии проводится преподавателем совместно со студентами. Это создает между ними отношения взаимной ответственности, делает самооценку студентов более адекватной, развивает самостоятельность и критичность их мышления, активизирует познавательную деятельность.

Учет индивидуальных особенностей студентов особенно четко прослеживается через изучение элективных модулей и выполнения заданий для самостоятельной работы, которые делятся на обязательные и творческие (элективные). Творческие задания – задания повышенной сложности: задачи олимпиад по химии, разработка методических подходов к изучению конкретного понятия, анализ различных методических подходов к изучению темы, разработка компьютерных программ и т.д. Это дает возможность организовать изучение предмета на базовом, среднем и углубленном уровнях. Важно подчеркнуть, что роль преподавателя, как основного источника информации, меняется на консультативную.

Выполняя задание, студент может получить консультации преподавателя-лектора, преподавателя, который ведет лабораторные занятия или других студентов, но сдает выполненное задание только индивидуально. Происходит как бы индивидуальная защита собственной творческой работы. При этом у студента вырабатываются умения доказательно и обоснованно отстаивать собственное мнение, вести диалог, объяснять целесообразность

того или иного действия, критически оценивать предложенные преподавателем варианты решения заданий в соответствии с собственными ценностными ориентирами. Кроме того, защищая собственную идею, студент должен хорошо ориентироваться в научной информации, то есть, должен систематически работать с научной литературой. Творческие задания дают возможность студенту самореализоваться как личности, давая право выбора. Выбирая задачи, которые ему больше всего импонируют, студент может полнее раскрыть свою индивидуальность, поднять собственную самооценку и оценку окружающих.

Последний модуль отличается по своему строению от других. Это проект, тему которого каждый студент на демократической основе получает в начале изучения дисциплины и работает над ним в течение всего учебного курса. Презентация и защита проекта – своеобразный творческий отчет студента, который позволяет выявить уровень знаний, умения применять их в нестандартных ситуациях, особую индивидуальную технологию профессиональной деятельности, собственные педагогические взгляды.

При таком подходе студент становится активным участником учебно-воспитательного процесса, то есть, субъектом, развивает свои творческие способности. Таким образом, индивидуализация самостоятельной работы будущего учителя обеспечивает подготовку компетентного специалиста, обладающего глубокими и мобильными знаниями, критическим мышлением, способностью к педагогическому творчеству, стремлением к непрерывному самообразованию, постоянному саморазвитию.

Литература

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; гол. ред. В.Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

Гавронская Ю.Ю.
(РГПУ им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург)
gavronskaya@yandex.ru

К вопросу о роли химических дисциплин в формировании научного мировоззрения магистра химии

Одним из ожидаемых результатов обучения по основной образовательной программе подготовки магистра по направлению Химия является понимание «роли естественных наук (химии в том числе) в выработке научного мировоззрения» [8]; к примеру, указанная компетенция в соответствии с ФГОС должна формироваться в дисциплине профессионального цикла «Актуальные задачи современной химии». Даже скромный по масштабам опрос вузовских преподавателей химических дисциплин весьма красноречиво продемонстрировал, что большинству из них знакома ситуация, когда под заявленным в качестве одной из целей изучения дисциплины формированием научного мировоззрения (как варианты — научной/естественнонауч-ной/химической картины мира) подразумевается усвоение содержания, собственно знания по химии. Лишь некоторые из наших коллег поставили под сомнение тождественность научных (химических) знаний и научного мировоззрения. Заявленное в компетентностном подходе ценностное отношение в образовательной практике часто принимает форму описания востребованности химических знаний в будущей профессиональной деятельности, в быту, в решении экологических проблем. В этой связи представляется актуальным рассмотреть понятия «научное мировоззрение», «химическая картина мира» и роль химии и химических дисциплин в их формировании.

В наиболее общих определениях мировоззрение («воззрение на мир», «представление о мире») представляет собой совокупность взглядов человека на окружающий мир (природу), общество и самого себя [6]. Выделяют три ключевых компонента мировоззрения: 1) онтологический, который раскрывает, что именно отображается в различных формах знания о мире; 2)

гносеологический, связанный со способами достижения знания; 3) аксиологический, связанный с выстраиванием системы ценностей. Обратим внимание, что мировоззрение включает позицию субъекта по отношению к действительности, идеалы, ценности, цели [1].

Особенностью научного мировоззрения в противовес обыденному или религиозному является то, что в его основе лежат научные (объективные, логически обоснованные, доказуемые) знания. Наука химия, понимаемая как экспериментальное и теоретическое изучение химических объектов и явлений, сама по себе не может расцениваться как мировоззрение по нескольким причинам. Химия изучает свой предмет (вещества и их превращения), а не отношение к нему человека; как мы указывали ранее, именно отношение, взгляд на мир, и составляет основной вопрос мировоззрения. Не смотря на то, что в последние десятилетия химия стала решать имеющие общенаучное значение задачи и ее мировоззренческий статус повысился [4, с.4], химия, описывая лишь химическую форму движения материи, не может дать всеобъемлющую научную картину мира.

Как известно, содержание химии как учебной дисциплины представляет собой дидактизированное содержание химии как науки. В этом аспекте представляется логичным, что содержание дисциплин профессионального цикла подготовки по направлению Химия в первую очередь ориентировано на собственно химическое содержание, давая в содружестве с другими естественнонаучными дисциплинами то объективное знание, на которое опирается научное мировоззрение.

Освоенное студентом содержание химических дисциплин неотделимо от осознания химической картины мира как части общей научной картины мира, отвечающей онтологической составляющей научного мировоззрения. Классики науки (А. Эйнштейн, М. Планк) указывали, что научная картина мира создается для того, чтобы получить целостное представление об изучаемом внешнем мире; по сути естественнонаучная картина мира

является общей теоретической моделью окружающей природы. Понятие химической картины мира возникло по аналогии с данному М. Планком определению физической картины мира [7], и означает «образ мира» с точки зрения химии, то есть систему наиболее общих и фундаментальных закономерностей, описывающих фрагмент окружающего мира, связанный с предметом химии. Современную химическую картину мира считают одной из самых универсальных дисциплинарных онтологией, поскольку являясь ядром «химического» взгляда на природу, она позволяет на основе химической фактологии создавать обобщенные модели, составляющие основу современной теоретической химии; кроме того она позволяет установить устойчивые взаимосвязи между самостоятельными научными дисциплинами современной химии и обеспечить активное интегрирование с остальными науками, результатом чего было появление биохимии, молекулярной биологии, космохимии, геохимии, биогеохимии [2]. Важнейшим аспектом подготовки магистра химии является формирование химической картины мира не в виде статичной композиции, а в развитии, что невозможно без сопоставления различных мировоззренческих парадигм.

При обучении химии традиционно много внимания уделяется научным методам познания начиная с ведущей роли эксперимента в исследовании химических веществ и превращений. Можно привести немало примеров использования общенаучных методов в химии, таких как обобщение, идеализация, индукция, дедукция, классификация, аналогия, моделирование. Химия – одна из немногих дисциплин, где превалирует не только следование научному методу познания, но на него делается особый акцент в обучении. Заложенная Д.И. Менделевым и развитая в работах А. М. Бутлерова, Н. Н. Семенова и других выдающихся химиков системно-структурно-функциональная методология науки обладает дидактической эффективностью и успешно осваивается студентами при изучении химических дисциплин [5]. Таким образом, формирование гносеологической

составляющей научного мировоззрения естественно и органично вписывается в процесс обучения химическим дисциплинам.

Учитывая предмет химической науки, проблема ценностного отношения в ней не является главной. Однако, когда ученый поднимается на определенный уровень, ему приходится выстраивать свою иерархию ценностей и, что наиболее существенно, избрать ценностно-оправданный и осмысленный тип творческой деятельности. Что касается учебных дисциплин, то концептуальная гипотеза о том, что ценностно-ориентированное обучение является наиболее продуктивным, служит методологическим обоснованием включения ценностно-смысловых ориентиров в образовательный процесс. Интегративно-аксеологическая методология химического образования [3] описывает ценностные смыслы химических знаний, их духовно-нравственную и культурную ценность и их необходимость для полноценной жизни человека. Химико-аксиологическое сознание субъекта ориентирует его на химико-образовательные и самообразовательные ценности и цели. Интегративно-аксиологический подход получил развитие в компетентностно-аксиологическом и информационно-аксиологическом подходах.

Таким образом, обучение химическим дисциплинам вносит вклад в каждый их трех компонентов научного мировоззрения: самым весомым и значимым является становление в сознании обучающихся современной химической картины мира как вклад в онтологическую составляющую, овладение методом научного познания как гносеологическая составляющая, и выработка химико-аксиологического сознания как аксиологическая составляющая научного мировоззрения. При этом научное мировоззрение не может сформироваться только в рамках изучения химии, оно опирается и на другие естественные науки — физику, биологию, дающие научную картину природы, а так же социальные науки, дающие научную картину общества;

проблемы отношения человека к миру сосредоточены в области гуманитарных наук.

Литература

1. Глоссарий философских терминов ИФ им. Киренского РАН. URL: http://www.terme.ru/dictionary/197/word/mirovozrenie (Дата обращения 15.02.2016).

2. Данилова, В. С. Кожевников, Н. Н. Химическая картина мира и ее положение в системе фундаментальных дисциплинарных онтологий // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. — 2009. —Т.6. — №2. — С. 106–111.

3. Двуличанская, Н. Н., Фадеев, Г. Н. Интегративно-аксиологический подход к созданию концепции непрерывного химического образования // Стандарты и мониторинг в образовании. — 2005. — № 5.— С. 42–46.

4. История науки в философском контексте. — СПб. : РГХА, 2007. — 589с.

5. Каримов, М. Ф. Химия как основа системно-структурно-функциональной методологии учебного и научного познания и преобразования действительности // Башкирский химический журнал. — 2007. —Т. 14. — №2. — С. 59–63.

7. Мировоззрение / Философия : словарь по обществознанию под ред. Петрунина Ю. Ю, Панова М. И., 2006 г. URL: www.terme.ru/dictionary-/909/word/mirovozrenie (Дата обращения 15.02.2016).

7. Планк, М. Картина мира современной физики // Успехи физических наук. — 1929. — Т. IX. Вып. 4. — С. 407–436.

8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 020100 Химия (квалификация (степень) «магистр»). URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/-31/20110318161219.pdf (Дата обращения 15.02.2016).

Мкртчян В. С., Матвеева Э.Ф.
Университет управления, информационных наук и технологий,
Астраханский государственный университет
hhhuniversity@gmail.com

Технология интеллектуальных агентов в управлении проектами при обучении химических дисциплин в вузе

Введение в 2010 году профессором Мкртчяном В.С. в образовательный процесс университета понятия интеллектуальный агент – аватары обучаемого и обучающего, дало возможность значительно повысить эффективность процесса обучения и добиться 100% усвоение каждым участником процесса независимо от его индивидуальных способностей [1, с.345]. Интеллектуальный агент – это адаптивная компьютерная программа, моделирующая конкретный процесс участника реализации образовательной технологии, для обучающего – это процесс обучения, для обучаемого – это процесс усвоения. Участниками реализующей данную образовательную

технологию уже кроме преподавателя и обучаемых являются их интеллектуальные агенты, в виртуальной среде уже связка преподаватель, его аватар, связки обучаемых со своими аватарами. При этом аватары сами строят свои сети самоорганизации адаптации к конкретным условиям процесса обучения. Так возникает сеть преподавателя через свой аватар, связанный с аватарами каждого обучаемого [2, с.79].

Предлагаемая в работах Мкртчяна В.С. аватар-технология, позволяет разрешить проблему адаптивности полностью. В частности, аватар, являясь интеллектуальным агентом конечного пользователя, выступает в качестве дополнительного средства унификации [2, с.87]. Собирая модули курсов, выполненных по разным стандартам, аватар делает прозрачными для конечного пользователя их структурные и технические различия. Обучаемый настраивает под себя интерфейсную часть аватара, которая и будет определять тот внешний вид, в котором будет визуализирован материал учебного курса. Аналогичным образом, аватар преподавателя позволяет абстрагироваться от технических подробностей отдельных стандартов и спецификаций. Преподаватель настраивает интерфейсную часть аватара, в рамках которой ему удобно вносить материал обучающего курса. Функциональная часть аватара, скрытая от пользователя, позволит подстроить введенный материал под требования определенного стандарта и спецификации, при этом уже не существует общепринятого понимания концепции жизненного цикла электронных модулей, курсов и образовательных систем [3, с.179]. Процесс взаимодействия модели изменчивости и конфигураций аватара студента в зависимости от успешности прохождения учебных курсов (по результатам тестирования и индивидуальным ответам на вопросы преподавателя), доступных технических и телекоммуникационных возможностей, психофизических особенностей студента. На основе анализа текущего профиля студента, выбирается оптимальная конфигурация аватара. После загрузки и изучения

контента курса, прохождения тестирования и удаленного собеседования преподавателя со студентом (через аватар преподавателя), в профиль студента вносятся соответствующие изменения. После этого, конфигурация аватара студента меняется, происходит подгрузка следующих разделов контента и интерфейсная настройка его визуализации. Если курс пройден полностью, то возможен переход к изучению следующего курса с загрузкой в аватар студента новой модели изменчивости. Удобство предлагаемого подхода заключается в том, что модульная структура учебных курсов имеет типовую иерархическую структуру и допускает вставку специальных тегов (администратором системы или преподавателем), разграничивающих курс по тематическим разделам и уровням сложности. Наличие таких тегов позволяет далее строить модели изменчивости для каждого курса в автоматическом режиме уже без участия преподавателя [4, с.1397]. Построение такой среды открывает новую фазу электронного образования (E-Learning 3.0), в которой ведущую роль будут играть распределенные компьютерные системы, облачные технологии, мобильные персональные устройства, системы искусственного интеллекта и средства виртуальной реальности.

Технология E-Learning 3.0 идеальна для обучения академической дисциплины «Управление проектами», ее использование повышает надежность достижения поставленных целей в запланированные сроки, с требуемым качеством и в рамках бюджета. Реализация проектов неотъемлемая составляющая бизнес-процессов, присутствующая в любой организации, и особенно в исследованиях и в образовании. Такие проекты могут различаться по типам, масштабу, сложности, но с точки зрения управления, они одинаковые [5, с.47]. Наши исследования выявили такую статистику: участие в проектах занимает от 30 до 70% рабочего времени. Это особенно четко в высококонкурентных отраслях, какими являются образование и исследования (например, инженерные), где эффективная реализация проектов развития становится ключевым фактором успеха

обучения и исследований в университете при изучении химических дисциплин. Администрирование базы знаний и системы подготовки заданий проводится преподавателем (программно техническое администрирование в нашей статье не рассматривается). Все выданные задания, результаты работы обучаемых и преподавателя, активность обучаемых записываются в базу данных [6, с.17].

В энциклопедической работе [7, с.4167], проанализированы все известные цифровые методы управления различными объектами, построение их моделей и алгоритмов. Нами предлагается для целей управления траекторией обучения и исследований при изучении химических дисциплин использовать алгоритм управления с использованием скользящего режима и элементов теории управления. Способ управления с преднамеренным введением в скользящий режим отличается простотой и высокой надежностью, поскольку он предполагает вынуждающее управление, заставляющее процесс протекать по определенной траектории, заданной разработчиком. Такие способы управления, позволяют строить произвольной сложности алгоритмы, настраивая их целенаправленно под объект управления [8, с.37].

Траектория обучения в виртуальной образовательно-исследовательской среде начинается с определения для учащегося набора модулей, соответствующих учебному плану академической дисциплины «Управление проектами» для определённой специальности [9, с.237]. Для каждой дисциплины существует набор модулей (например, каждая лекция состоит из набора тем, а тема состоит из разделов), определяющих структуру дисциплины. Далее происходит изучение материала в соответствии с графиком, и выполнение текущего контроля осуществляется в виде прохождения тестов, соответствующих данному модулю. Результаты тестирования позволяют, в определенной степени, оценить уровень знаний учащегося и предложить ему продолжить обучение или повторить ранее

изученный материал [10, с.217]. Проведенный анализ учебной деятельности учащегося позволяет сформулировать рекомендации, которыми он может воспользоваться для повышения уровня своих знаний. Данная процедура выполняется для каждой дисциплины [11, с.67].

При обучении состояние системы определяется уровнем, качеством и темпом получаемых знаний учащимся [12, с.317]. В различных ситуациях, при обучении возникает необходимость корректировки процесса обучения, например, при быстром или медленном усвоении, повышении или уменьшении сложности решаемых задач и др. [13, с.17].

Литература

1. Mkrttchian V., (2011). Use “hhh” Technology in the Transformative Models of Online Education. In Handbook of Research on Transformative Online Education and Liberation: Models for Social Equality. Hershey: PA: IGI Global Press, pp. 340-351.
2. Mkrttchian V., (2012). Avatar manager and student reflective conversations as the base for describing meta-communication model. In. Meta-communication for reflective online conversations: Models for distance education. Hershey: PA, IGI Global Press, PA, pp. 76-101.
3. Mkrttchian V., Stephanova G., (2013). Training of Avatar Moderator in Sliding Mode Control. In. Project Management Approaches for Online Learning Design. Hershey: PA, IGI Global Press, pp. 175-203
4. Mkrttchian V., Stephanova G., (2013). Training of Avatar Moderator in Sliding Mode Control. In Enterprise Resource Planning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. Hershey: PA, IRMA & IGI Global Press, pp. 1376-1451.
5. Mkrttchian V., Kataev M., Hwang W., Bedi S., Fedotova A., (2014). Using Plug-Avatars “hhh” Technology Education as Service-Oriented Virtual Learning Environment in Sliding Mode. In. Handbook of Emerging Priorities and Trends in Distance Education: Communication, Pedagogy, and Technology. Hershey: PA, IGI Global Press, pp.43-55.
6. Mkrttchian V., Kataev M., Shih T., Misra P., Fedotova A., (2014). Avatars “HHH” Technology Education Cloud Platform on Sliding Mode Based Plug- Ontology as a Gateway to Improvement of Feedback Control Online Society. International Journal of Information Communication Technologies and Human Development, 6(3), July-September 2014. Hershey: PA, IGI Global Press, pp.13-31.
7. Mkrttchian V., (2015). Modeling using of Triple H-Avatar Technology in online Multi-Cloud Platform Lab. In. Encyclopedia of Information Science and Technology (3rd Ed.). Hershey: PA, IGI Global Press, pp. 4162-4170.
8. Mkrttchian V., Aysmontas B., Uddin A., Andreev A., Vorovchenko N., (2015). The Academic views from Moscow Universities of the Cyber U-Learning on the Future of Distance Education at Russia and Ukraine. In . Identification, Evaluation, and Perceptions of Distance Education Experts. Hershey: PA, IGI Global Press, pp.32-45.
9. Mkrttchian V., Bershadsky A., Bozhday A., Fionova L., (2015). Model in SM of DEE Based on Service Oriented Interactions at Dynamic Software Product Lines. In G. Eby, & T. Vokan Yuzer (Eds.), Identification, Evaluation, and Perceptions of Distance Education Experts. Hershey: PA, IGI Global Press, pp.231-248.
10. Mkrttchian V., Bershadsky A., Bozhday A., Noskova T., Muminova S., (2016). Development of a Global Policy of All-Pervading E-Learning, Based on Transparency, Strategy, and Model of Cyber Triple H-Avatar. In. Developing Successful Strategies for Global Policies

and Cyber Transparency in E-Learning. Hershey: PA, IGI Global Press, pp.207-221.
11. Mkrttchian V., Beljanina L., (2016). The Pedagogical and Engineering Features of E- and Blended-Learning of Adults Using Triple H-Avatar in Russian Federation. In. Handbook of Research on Estimation and Control Techniques in E-Learning Systems. Hershey: PA, IGI Global Press, pp.61-77.
12. Mkrttchian V. (2016). The Control of Didactics of Online Training of Teachers in HHH University and Cooperation with the Ministry of Diaspora of Armenia. In. Handbook of Research on Estimation and Control Techniques in E-Learning Systems. IGI Global Press, PA, pp.311-322
13. Mkrttchian V., Bershadsky A., Bozhday A., Kataev M., Kataev S. (2016). Handbook of Research on Estimation and Control Techniques in E-Learning Systems Hershey: PA, IGI Global Press, 697 p.

Дикунова Т.В., Звеков А.А., Мохов А.И., Петрушина А.В., Чуйкова Т.В., Шрайбман Г.Н.
ГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»,
avp@kemsu.ru

Анализ результатов III этапа всероссийской студенческой олимпиады по химии 2015 года

В III туре ВСО по химии приняли участие представители 7 Федеральных округов из 16 субъектов Федерации. Из 18 команд-участников: 1 команда представитель технических вузов (КузГТУ), 17 - классические университеты. Наибольшее число команд прибыли из Центральной части России и Сибирского Федерального округа. Участникам было предложено 20 задач по четырем дисциплинам. Максимальное количество баллов по каждой дисциплине 100.

Предложенные задачи по физической химии решали 18 из 64-х участников олимпиады, 46 участников не приступали к решению. Средний балл, набранный студентами – 14,14. Все задачи пытался решить студент IV курса ФЕН НГУ. К решению четырех задач из пяти приступал магистрант I года ХФ НИ Южно-уральского госуниверситета. Лучшие результаты: студент IV курса ФЕН НГУ (47 баллов); студентка V курса ФЕН НГУ (32 балла); магистрант I года ХФ НИ Южно-уральского госуниверситета (26 баллов); студентка V курса ФЕН НГУ (12 баллов); студент IV курса ХФ ТГУ (11 баллов).

Задачи по неорганической химии решали 46 участников олимпиады, при этом 12 из них смогли приступить ко всем пяти задачам. Уровень задач соответствовал программам университетских курсов . Лучшие результаты показали следующие студенты: студент IV курса института химии Санкт - Петербургского госуниверситета (80 баллов); студент IV курса ХФ Башкирского госуниверситета (65 баллов); студентка V курса ФЕН НГУ (59 баллов);

Таблица 1.

Результаты по четырем дисциплинам

№ з-чи	Кол-во решавших	Макс. баллы за задачу	Кол-во решивших на максимальный балл	Средний балл за задачу
Неорганическая химия				
1	17	20	1	7,3
2	21	19	1	8,3
3	20	20	3	7,9
4	25	14	6	6,6
5	27	20	11	12,7
Органическая химия				
1	28	20	1	5,95
2	24	20	5	11,89
3	17	20	2	7,80
4	21	16	1	8,08
5	25	20	9	6,76
Аналитическая химия				
1	10	18	1	5,95
2	9	18	1	11,89
3	15	18	1	7,80
4	12	18	1	8,08
5	23	19, 20	2	6,76
	Физическая химия			
1	7	5	1	3,00
2	15	20	2	6,93
3	4	5	1	2,50
4	3	9	1	6,00
5	4	20	1	6,00

Предложенные задачи по ОХ решали 36 из 64-х участников олимпиады, 28 участников не приступали к решению (см. таблицу). Средний балл,

набранный студентами, решавшими задачи по ОХ – 30,28. Все задачи пытались решить только 12 человек. Один студент (НГУ, Новосибирск) решил 3 задачи с максимальным количеством баллов, 5 участников набрали максимальное количество баллов за две задачи и приблизились к максимальным баллам еще 4 участника, набрав по отдельным задачам 18 – 19 баллов. Лучшие результаты показали следующие студенты: ННГУ, Нижний Новгород (89 баллов); НГУ, Новосибирск (86 баллов); КубГУ, Краснодар (82 балла); КубГУ, Краснодар (81 балл); СамГТУ, Самара (78 баллов)

Предложенные задачи по АХ решали 28 из 64-х участников олимпиады, 36 участников не приступали к решению. Средний балл, набранный студентами, решавшими задачи по АХ – 19,14. Все задачи пытались решить только 3 человека: магистрант I года ХФ КемГУ, магистрант II года ХФ НИ ТГУ и студент IV курса факультета химии и высоких технологий КубГУ. Полностью была решена только задача №5 одним студентом (20 баллов), и приблизились к максимальным баллам еще 4 участника, набрав по отдельным задачам 18 – 19 баллов. Лучшие результаты показали: магистрант I года ХФ КемГУ (65 баллов); магистрант ХФ ТГУ (58 баллов); студент IV курса ХФ Бурятского госуниверситета (48 баллов); студент IV курса факультета химии и высоких технологий Кубанского госуниверситета (47 баллов); студент III курса ХФ КемГУ (46 баллов). Задачи имели уровень сложности не выше среднего. По каждой из них более половины вопросов не выходили за пределы университетской программы ОПД. В абсолютном первенстве по сумме баллов по четырем химическим дисциплинам жюри отметило: студентку V курса ФЕН НГУ (158); студента III курса ФЕН НГУ (150); студентку V курса ФЕН НГУ (141). В командном зачете (по трем участникам), набравшим наибольшее количество баллов: команда студентов ФЕН НГУ (449); команда студентов ХФ КемГУ (247); команда студентов ХФ Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского (220 баллов).

По окончании олимпиады был проведен экспресс-опрос участников. Всего получено 47 анкет . Предлагаемые вопросы затрагивали три основных организационных момента: качество олимпиадных заданий; объективность жюри; уровень организации мероприятия.

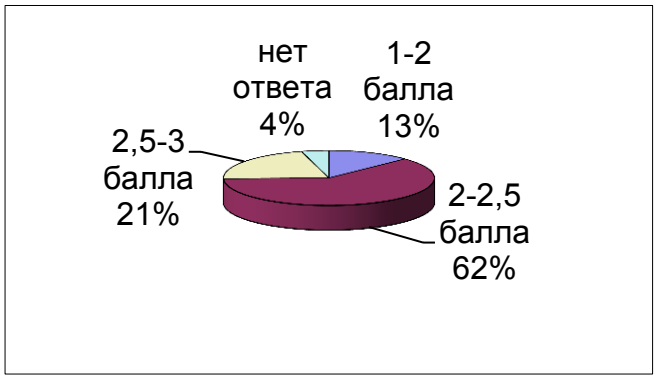
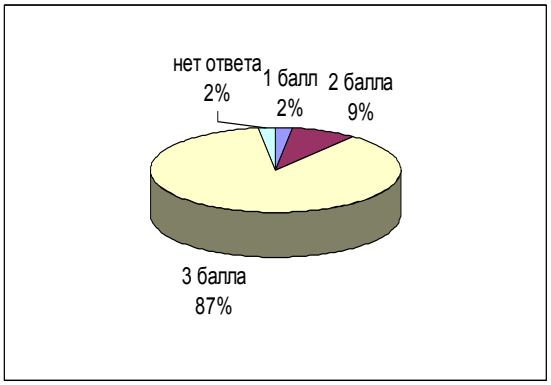


Рис. 2. Оценка участниками объективности жюри олимпиады

Рис.1. Оценка участниками сложности задач (по 3-х бальной системе)



Замечаний по задачам нет - 39 человек (61,7%). Положительные отзывы об организации олимпиады дали 36 студентов.

Таблица 2.

Результаты олимпиад 2002 – 2014 г.г.

Год	I	II	III	IV	V
2002	НГУ, Новосибирск	КемГУ, Кемерово	Пермский ГУ	ТПУ, Томск	ТюмГУ
2004	НГУ,	УГУ, КемГУ,	Пермский ГУ	ИрГУ, Иркутск	ТюмГУ
2006	НГУ,	ТюмГУ ПермГУ	-	УГУ, Екатеринбург	ТПУ, Томск
2011	НГУ,	КемГУ	НИ ТГУ, Томск	УФУ, Екатеринбург	БелНИГУ, Белгород
2014	НГУ	КемГУ	НижГУ	Кубанский госуниверситет	БашГУ

Витязева О.В.
(ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, С.-Петербург)
vitjazeva_olga@mail.ru

Профессиональная направленность обучения химии студентов Университета водного транспорта

Особенностью изучения химии в технических вузах, где химия не является центральной профилирующей дисциплиной, а носит скорее вспомогательный, сопровождающий характер, является свернутый характер процесса. Большой теоретический и фактологический материал необходимо освоить за короткое время и при минимальном количестве аудиторных занятий. Отсутствие у студентов младших курсов понимания роли химического знания в объяснении физико-химических свойств материалов, их поведения в условиях эксплуатации, разработке новых технологий и материалов создает труднопреодолимый психологический барьер [2]. Поэтому проблемы профессиональной направленности химии приобретают особое значение как в отборе содержания, так и в организации процесса обучения, а так же в определении личностно и профессионально значимых результатов обучения химии.

Основные образовательные программы государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова по специальностям «Судовождение», «Эксплуатация судовых энергетических установок», «Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходств», «Технология транспортных процессов» предусматривают изучение химии как дисциплины базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Соответствующие образовательные стандарты [4] регламентируют содержательную часть дисциплины, описывая, что именно должен знать обучающийся в результате изучения химии: периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химические свойства элементов ряда групп, виды химической связи в различных типах соединений, методы описаний химических равновесий в растворах

электролитов, строение и свойства комплексных соединений, свойства важнейших классов органических соединений, основные процессы, протекающие в электрохимических системах, процессы коррозии и методы борьбы с коррозией, свойства дисперсных систем.

К общим функциям обучения химии в ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова относится приобретение студентами базовых знаний по химии, понимание ими значения химической науки в организации эффективной и безопасной эксплуатации водного транспорта. Вторая – конкретно-практическая функция – связана с формами применения понятий и законов химии, знаний о химических веществах и физико-химических процессов при эксплуатации водного транспорта и перевозке грузов [2].

С целью реализации указанных функций учебные программы дисциплины «Химия» разделяют содержание обучения на инвариантную и вариативную части. Инвариантная часть представлена базисными химическими знаниями, в ее рамках изучаются такие разделы, как «Основные понятия и законы химии», «Основные закономерности химических процессов», «Химия растворов», «Электрохимические процессы». Вариативная часть содержит разделы, четко ориентированные на будущую профессиональную деятельность, имеющие практическую ценность и потому повышающие профессиональную направленность предмета. Так, например, при подготовке специалистов по направлению «Технология транспортных процессов» учебная программа по химии содержит раздел «Химия грузов на водном транспорте». Он включает следующие блоки: «Физико-химические свойства грузов», «Основные химические грузы (кислоты, щелочи и соли, нефть и нефтепродукты, химические и минеральные удобрения и др.)», «Специфика перевозки химических грузов на водном транспорте».

Другим важным направлением повышения профессиональной направленности в обучении химии является использование в учебном процессе профессионально-ориентированных ситуационных задач.

Под профессионально-ориентированной ситуационной задачей понимается задача, содержащая описание проблемной профессионально направленной ситуации, имеющей или могущей иметь место в профессиональной деятельности специалиста, например, специалиста в области морской техники. Ситуационная задача может иметь несколько способов решения в зависимости от предлагаемого условия; должна иметь практико-ориентированный характер; должна содержать проблемный профессионально значимый вопрос, который привлекает внимание и мотивирует студента. В процессе решения ситуационной задачи студенты осваивают следующие мыслительные операции: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка, что позволяет приблизить студента к реальной ситуации в отличие от решения типовой задачи [1].

Приведем примеры профессионально-ориентированных ситуационных задач по химии, которые мы используем при обучении специалистов в области морского и речного транспорта.

1) На окрашенной поверхности корпуса судна имеются дефекты в покрытии, на этих местах происходит коррозия. Сила коррозионного тока, сосредоточенного на поврежденных участках, с учетом зоны действия, составляет 0,05 А. Составьте схему развития коррозии, а также рассчитайте потерю металла за месяц.

2) Начиная с 1945 года, для защиты от коррозии подводных частей кораблей военно-морского флота начали применять цинковые протекторы (впервые они появились в Канаде). Однако протекторы из технического цинка, содержащие примеси, не смогли подавить коррозию. Почему недопустимы примеси в протекторах? Ответ проиллюстрируйте соответствующими уравнениями.

3) Проводили испытания стальных конструкций, частично погруженных в морскую воду. При этом было замечено, что наибольшие скорости коррозии наблюдаются в районе переменной ватерлинии (в зоне переменного смачивания). Чем это объясняется? Приведите схему коррозии железа под каплей воды [3].

Усиление профессиональной направленности содержания обучения и использование в учебном процессе профессионально-значимых ситуационных задач определяют нацеленность предмета на достижение личностно и профессионально значимого результата. Такое построение учебного материала решает задачи обеспечения вклада дисциплины в теоретическую подготовку студента, востребованную при дальнейшем образовании и в профессиональной деятельности, а также целостного и направленного формирования потребности в использовании научного содержания дисциплины.

Литература

1. Акулова, О. В., Писарева, С. А., Пискунова, Е. В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся: учеб.-метод. пособие для педагогов школ. – СПб.: КАРО, 2008. – 96 с.

2. Витязева, О.В. О преподавании химии в государственной морской академии им. адм. С.О. Макарова // Актуальные проблемы химического и экологического образования // Материалы 58-й Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 315–316.

3. Задачи по химии: метод. рекомендации для самостоятельной работы / сост. М.Ф. Козлова, О.В. Витязева, Л.А. Наумова. – СПб: Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2012. – 48 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 180403 Судовождение (квалификация (степень) "специалист")(утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 24 декабря 2010г. № 2056. URL: http://fgosvo.ru/fgosvpo/9/6/3/70?sword=Судовождение (Дата обращения 12.02.2016).

Гаршин А.П.
Санкт- Петербургский политехнический университет им. Петра Великого
apgarshin@gmail.com

Некоторые особенности методики обучения химии иностранных студентов в ИМОП СПБПУ

В институте международных образовательных прогамм Санкт-Петербургском политехнического университета (ИМОП СПБПУ) из многолетнего опыта сложилась следующая методика базовой подготовки иностранных студентов: в течение первых 6-и недель студенты изучают только русский язык и лишь на 7-й неделе в процесс обучения включаются преподаватели-предметники. Изучение химии разбито на 2 этапа. На первом этапе студентам предоставляется учебное пособие [4], которое является начальным курсом (**вводный курс)** и содержит 8 занятий.

На первом занятии **«ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ, СИМВОЛЫ И НАЗВАНИЯ»** студенты знакомятся с индексами химических элементов, их чтением, латинским и русским названиями металлов и неметаллов [4, с. 3-6]. Например, индекс H – аш – Hydrogenium – водород; Cu – купрум – cuprum – медь; Fe – феррум – ferrum – железо и т. д. Далее приводятся задания для самостоятельной работы студентов и задания для лингафонного кабинета, где они учатся произношению русских слов на русском языке [4, с. 7-11]. Последнее характерно для всех последующих занятий (уроков) этого пособия.

На 2- м занятии **«ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ»** кратко рассматривается структура периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, даются определения периодов и групп, определяется место (положение) химического элемента (атомный номер элемента, номер периода и номер группы) в периодической системе [4, с. 12-18]. Далее студенты самостоятельно определяют место различных элементов в таблице под руководством преподавателя.

На 3-м занятии **«ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА»** студенты знакомятся с химическими формулами и названием веществ, а также с чтением химических формул. Например: Al_2O_3 – алюминий-два-о-три; $Cu(OH)_2$ – купрум-о-аш-дважды; H_3PO_4 – аш-три-пэ-о-четыре; $Fe_2(SO_4)_3$ –феррум-два-эс-о-четыре-трижды) и т. д. На этом же занятии даются понятия «простое вещество» (H_2, O_2, N_2, F_2, CL_2, Br_2,, I_2, Zn, C, Fe,…) и «сложное вещество» (H_2O, CaO, $CaOH)_2$ HNO_3, $FeCl_3$,…) [4, с.19-28].

На 4-м занятии **«СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА»** мы знакомим студентов с понятием степень окисления (ст. ок.) элемента в простом и сложном веществах и приводим таблицы степеней окисления элементов с постоянной ст. ок. [Li, Na, K, Rb,, Cs, Ag (+1); [Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn (+2), Al (+3)] и переменной ст. ок.[Cu, Hg (+1, +2); Fe, Co, Ni (+2, +3); Cr, Mo (+2, +3, +6); N, P, As (-3, +3, +5); S, Se, Te (-2, +4, +6); Cl, Br, I (-1, +1, +3, +5, +7)], затем, используя эти таблицы, учим студентов определять степени окисления атома элемента в молекуле вещества (химического соединения) по формуле вещества и по степени окисления атома элементов определять химическую формулу вещества [4, с.29-35].

На 5-м занятии **«КЛАССИФИКАЦИЯ СЛОЖНЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»** изучаются основные классы сложных неорганических веществ (оксиды, основания, кислоты, соли). Подробно на этом занятии останавливаемся только на оксидах; даются их определения, написание, молекулярной и структурной химических формул, названия веществ и чтение их формул. Например: CuO → Cu = O – оксид меди (II); Cu_2O → Cu-O-Cu – оксид меди (I). Затем предлагается классификация оксидов по составу (оксиды металлов (MgO, Fe_2O_3, Mn_2O_7,…) и неметаллов (SO_3, N_2O_5, Cl_2O_7,…) [4, с. 37-44].

На 6-м занятии **«ОСНОВАНИЯ»** изучаются основания по аналогичной схеме: определение основания, название, молекулярная и структурная формулы оснований [4, с.45-50]. Например: NaOH → Na-OH – гидроксид

натрия; $Cu(OH)_2$ → OH-Cu-OH – гидроксид меди (II); CuOH → Cu-OH – гидроксид меди (I); обращается внимание студентов на тот факт, что основание NH_4OH не содержит атома металла, а содержит группу NH_4^+ – группу аммония. При этом подчёркивается, что основание NH_4OH – гидроксид аммония имеет также специальное название - «нашатырный спирт» и является растворимым в воде основанием.

На 7-м занятии **«КИСЛОТЫ»** в виде таблицы приводятся бескислородные (HF, HCl, HBr, HI, H_2S) и кислородсодержащие (H_2SO_3, H_2SO_4, HNO_3, HNO_2 и др., всего 16) кислоты и даются их названия, молекулярные и графические формулы. Для каждой кислоты в таблице кислот приведены также формулы и названия кислотных остатков, а для кислородсодержащих кислот даны и соответствующие формулы и названия кислотных остатков и формулы и названия ангидридов. Например: H_2SO_4 – серная кислота, SO_4^{2-} - кислотный остаток, SO_3 – серный ангидрид [4, с. 51-59].

На 8-м занятии **«СРЕДНИЕ (НОРМАЛЬНЫЕ) СОЛИ»** рассматриваются средние (нормальные) соли, их определение, молекулярные и структурные химические формулы, названия. Для более успешной ориентации студентов в определении названий солей продублирована ещё раз таблица кислот, в которой указываются формулы и названия всех кислотных остатков. Приводятся примеры названий солей: $MgCl_2$ – хлорид магния; $FeCl_2$ – хлорид железа (II); $FeCl_3$ – хлорид железа (III); $Ca_3(PO_4)_2$ – фосфат кальция [4, с. 60-66].

Поскольку в сформированных группах могут оказаться иностранные студенты, у которых родным языком может быть английский, французский, испанский, арабский, китайский или вьетнамский языки, то в конце каждого занятия рядом с перечнем слов и словосочетаний, употребляемых в тексте на русском языке, приводятся эквиваленты на всех этих языках. Это существенно облегчает процесс усвоения учебного материала. Для прочного

заучивания русских слов и словосочетаний, используемых на каждом занятии, в пособии приводятся также и упражнения для работы в лингафонном кабинете [4, с. 67–70], что весьма способствует вниманию студентов к изучаемому материалу.

В приложении 1 пособия представлен необходимый грамматический материал], определяющий употребление наиболее часто встречающегося родительного падежа в словах мужского, среднего и женского родов, например, кислород – атом кислородА, алюминий – атом алюминиЯ, марганец – атом марганцА (мужской род); железо – атом железА, серебро – атом серебрА (средний род); сера – атом серЫ, медь – атом медИ, соль – молекула солИ (женский род.) [4, с.71-73]. Заканчивается вводный курс химии русским алфавитом и словарем русских терминов в алфавитном порядке, употребляемых в пособии с их переводом на все вышеуказанные языки, всего 89 слов [4, с.74-91]. Завершением изучения вводного курса химии является написание студентами контрольной работы по химии №1.

Для дальнейшего изучения общей и неорганической химии на предвузовском этапе обучения используется учебное пособие [5]. Первое занятие по этому пособию начинается с изучения химических свойств и способов получения оксидов и оснований [5, с. 32,33] и задаётся домашнее задание в виде упражнений по сборнику задач и упражнений по химии [6, с. 33,37,]. На 2-м занятии изучаются химические свойства и способы получения кислот и солей [5, с. 35-41] и даётся домашнее задание в виде упражнений [6, с.41]. Аналогичным образом изучаются все последующие темы по учебным пособиям [5,6] в соответствии с программой, принятой в университете для базовой подготовки иностранных студентов.

Далее уместно остановиться на некоторых особенностях учебного пособия [5], в котором в виде определений, рисунков, блок-схем, таблиц, формул и химических реакций (т. е. «в более образном виде»), сопровождаемых необходимой специально отобранной русскоязычной

лексикой, изложены основные положения общей и неорганической химии. Достоинством этого пособия является также и тот факт, что к каждой его главе приводятся вопросы для самоконтроля полученных студентами знаний и проверки глубины усвоения изучаемого материала.

Как показала многолетняя практика, пособие [5] может быть использовано как на подготовительном этапе обучения (в его усечённом виде), так и непосредственно при обучении студентов на первом курсе технического вуза, где общая и неорганическая химия является отдельной дисциплиной. При этом, на обоих этих этапах предусмотрено дополнительно использование соответствующих словарей химических терминов [7,8]. Словарь [7] рекомендуется для использования на 1-м этапе, а словарь [8] – на 2-м этапе обучения.

Литература

1. Мария С. Пак . Теория и методика обучения химии. Учебник для вузов /М. С. Пак. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. Н. Герцена, 2015. – 306 с.
2. Злотников Э. Г. Курс лекций и практических занятий по методике обучения химии. Печатный компьютерный фонд кафедры химического и экологического образования РГПУ им. А. И. Герцена.
3. Злотников Э. Г. Краткий справочник по химии. СПб. Питер.: - 2014. – 192 с.
4. Перфилова И. Л., Умова И. Е., Юмащева Л. В., Зайцева Н. Д, Химия. Начальеый курс. – СПб.: СПбГТУ. 1999. – 93 с.
5. Гаршин А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях. Учебное пособие. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2015. – 304 с.
6. Перфилова И. Л., Умова И. Е., Семёнов И. Н., Юмашева Л. В., Дорохова О. В., Купцова А. А. Сборник задач и упражнений по химии. – СПб.: Изд-во СПбПУ, 1993, 224 с.
7. Гаршин А. П., У. Чэньхун. Краткий русско-англо-китайский словарь химических терминов / А. П. Гаршин, У. Ченьхун. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014, 52 с.
8. Гаршин А. П., Морковкин В. В. Словарь химических терминов / А. П. Гаршин, В. В. Морковкин. – М.: Дрофа, 2009. – 448 с.

Гастев С.А., Волков А.А.,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва
gastev_s@mail.ru

Апробация роботизированной системы обучения химии как элемента инновационно-аксиологической системы

Ранее нами сообщалось что в результате развития выдвинутой Фадеевым Г.Н. и Пак М.С. аксиологической концепции преподавания химии в технических университетах [1] возможно возникновение инновационно-

аксиологического подхода в образовании. Подобный подход не исключает распространения инновационно-аксиологических технологий обучения и на обучение в лицеи и школе.

Инновационно-аксиологические технологии подразумевают использование инновационных разработок информационно коммуникационных средств создания и передачи информации, в том числе образовательной составляющей информации. Современный этап развития информационно коммуникационных средств создания и передачи информации основан, прежде всего, на использовании цифровых технологий. Основным инструментом в этом случае являются компьютеры различных модификаций, в том числе и планшетные системы. Последние системы являются удобными автономными цифровыми носителями информации с возможностью удаленного доступа к сведениям, размещенным в глобальной сети интернет. Иначе, создаются благоприятные условия необходимые и достаточные для создания Роботизированной системы обучения химии, как элемента инновационно-аксиологической системы образования [2]. Конечно же, пока остаются не полностью разрешенные отдельные вопросы как программного, так лингвистического плана [4].

Мы не могли не воспользоваться указанными благоприятными возможностями (условиями необходимыми и достаточными) для создания Роботизированной системы обучения химии, как элемента инновационно-аксиологической системы образования [3]. В частности, в рамках выполнения темы "Создание интерактивных лабораторных работ по химии для инвалидов и ЛОВЗ" [5] на базе ГУИМЦ МГТУ им. Баумана было апробировано внедрение элементов Роботизированной системы обучения химии, как элемента инновационно-аксиологической системы образования.

Настоящим сообщением мы анонсируем возможность использования и создания автономных элементов Роботизированной системы обучения химии, как элемента инновационно-аксиологической системы образования. Развитие

и модернизация как технических средств, так и использованных алгоритмов и технологий позволит создать полноценные Роботизированные системы обучения, в частности химии, как инновационно-аксиологической системы образования.

Более подробная информация будет доложена в следующих сообщениях на эту тему.

Авторы высказывают глубокую благодарность всему коллективу и руководству ГУИМЦ МГТУ имени Н.Э Баумана за предоставленную возможность участвовать в выполнении темы "Создание интерактивных лабораторных работ по химии для инвалидов и ЛОВЗ".

Литературы

[1] Гастев С.А., Волков А.А. Информационно-аксиологический подход к преподаванию химии в техническом университете Международная конференция «Химия в школе 2014-2015», изд.: Каунасский технологический университет, г. Каунас, Литва

[2] Гастев С.А., Волков А.А. Элементы инновационно-аксиологической роботизированной системы обучения Международная научно-практическая конференция под редакцией академика РАО В.В. Лаптева, г. Санкт-Петербург, Россия, 12-13 мая 2015 года, стр. 185-189

[3] Гастев С.А., Волков А.А. Роботизированная система обучения,

как элемент инновационно-аксиологической системы образования Третья всероссийская конференция "Химия в нехимическом вузе" 10-12 сентября 2015 года, МГТУ имени Н.Э. Баумана

[4] Гастев С.А., Волков А.А. Торопова Информационно-аксиологические проблемы создания роботизированных систем обучения химии. К вопросу об особенностях семантики химического текста. Опыт МГТУ имени Н.Э. Баумана Журнал «Science Time» №10(22) материалы международных научно-практических конференций общества науки и творчества за октябрь 2015г., - Казань 2015 Стр 62-68

[5] Отчет по гранту МГТУ имени Н.Э. Баумана и Правительства г. Москвы "Создание интерактивных лабораторных работ по химии для инвалидов и ЛОВЗ"

Гераскина Г.В., Раткевич Е.Ю.
Московский государственный областной университет
galvalger@mail.ru, lflame@mail.ru

Общий подход к изучению внутримолекулярных и межмолекулярных процессов на основе принципа структурного и химического соответствия

Изучение химических процессов в живых организмах нередко сопряжено у учащихся с определенными трудностями, связанными как со сложностью строения биомолекул, так и со сложностью метаболических

процессов. Значительную роль в облегчении усвоения учебного материала может играть подход, вскрывающий некоторые общие закономерности как в строении молекул, так и в процессах их взаимодействия. В работе [3] авторами предлагался единый подход к описанию структуры полимерных биомолекул различных классов с использованием единой терминологии химии полимеров и обобщением принципиальных особенностей их строения, такими как полярность ковалентного остова и его спирализация. В настоящей работе раскрывается роль принципа структурного и химического соответствия в осуществлении внутримолекулярных процессов и межмолекулярных взаимодействий.

Примером таких внутримолекулярных процессов может служить формирование пространственной структуры молекул белков и нуклеиновых кислот, основанное на взаимодействии определенных функциональных групп, обладающих химическим сродством. Так, у белков за счет образования водородных связей между пептидными группами формируется вторичная структура в виде спиралей или складок, а за счет взаимодействия радикалов аминокислот формируется третичная структура. При этом теоретически число возможных вариантов очень велико, поэтому отбор единственной необходимой конформации идет в полости особых белковых комплексов – шаперонов, обладающих структурным и химическим соответствием с полипептидными цепями белков, еще не свернутых в глобулу. Строение молекул нуклеиновых кислот также подчиняется этому принципу соответствия. Так, молекула ДНК представляет собой двухцепочечную молекулу, цепи которой связаны водородными связями между определенными азотистыми основаниями, называемыми комплементарными. Аналогичные двухцепочечные участки образуются также при сворачивании и сгибах одноцепочечных молекул РНК.

На принципе структурного и химического соответствия основано и образование таких важных белково-нуклеиновых комплексов, как

нуклеосомы (структурные единицы хроматина ядра), информосомы (комплексы иРНК с белком), рибосомы (рибонуклеопротеиновые частицы), сплайсингосомы (комплексы малых ядерных РНК с белками) и др.

Комплементарность играет важную роль в осуществлении различных процессов, таких как деление клеток, биосинтез белков и нуклеиновых кислот, каталитические процессы, реакции иммунитета, регуляторные процессы и другие [1]. Например, в мейозе по принципу комплементарности осуществляется репликация ДНК в интерфазе и взаимодействие одноцепочечных участков ДНК гомологичных хромосом при кроссинговере. Комплементарным является биосинтез всех видов РНК, причем в транскрипции участвует специфический белок, который присоединяется к молекуле ДНК за счет особых участков - «цинковых пальцев», представляющих собой петли полипептидной цепи, стабилизированные атомами цинка. Размер и конфигурация этих петель полностью соответствуют большому желобу двойной спирали ДНК. Аналогичные петлеобразные структуры имеются и у белковых рецепторов стероидных гормонов. В процессе «созревания» иРНК эукариот малые ядерные РНК сплайсингосом по принципу комплементарности связываются с пограничными участками интронов в пре-иРНК, в результате чего интрон приобретает петлеобразную структуру и вырезается. На этапе трансляции связывание иРНК с рибосомой осуществляется за счет комплементарности полипуриновой последовательности иРНК и последовательности на 3`-конце рибосомной РНК, а порядок присоединения аминокислот в растущей полипептидной цепи определяется порядком присоединения к иРНК соответствующих тРНК по принципу комплементарности [4].

Комплементарные взаимодействия лежат также в основе всех ферментативных реакций, в ходе которых субстрат вначале присоединяется к ферменту, а затем через ряд промежуточных стадий превращается в продукт. Присоединение субстрата и его каталитическое превращение

осуществляются специфическими группировками молекулы фермента, совокупность которых носит название активного центра (АЦ) и обычно располагается в глубине белковой глобулы. Связывание субстрата с ферментом происходит за счет гидрофобных взаимодействий, а также ионных и водородных связей, причем в большинстве случаев имеет место многоточечный характер связывания, что требует строгого соответствия в расположении активных группировок фермента и субстрата. Например, в молекуле химотрипсина участок связывания ароматических белковых цепей субстрата представляет собой впадину, размеры которой точно соответствуют размерам ароматического кольца [5].

Принцип структурного и химического соответствия также играет основополагающую роль в реакциях иммунитета с участием иммуноглобулинов плазмы крови (антител), способных избирательно реагировать с генетически чужеродными веществами (антигенами), что обусловлено комплементарностью между структурой АЦ антитела и структурой определенного участка антигена – антигенной детерминанты. Таким участком антигена может быть часть его белковой молекулы или простетическая группа, во многих случаях представленная полисахаридными цепями. Трехмерная структура связывающего участка антитела комплементарна конформации антигена, и их взаимодействие в ходе реакции агглютинации осуществляется за счет водородных связей, гидрофобных и электростатических сил точно так же, как при образовании фермент-субстратного комплекса.

Аналогичный механизм лежит в основе функционирования рецепторных белков, расположенных на поверхности клеточных мембран и участвующих в связывании специфических молекул, влияющих на протекание процессов регуляции межклеточных контактов и уровень метаболизма. Например, клетка жировой ткани содержит 160000 рецепторных участков для инсулина,

представляющих собой гликопротеины, которые связываются с гормоном за счет гидрофобных взаимодействий и водородных связей [2].

Приведенные примеры показывают, что принцип структурного и химического соответствия является основополагающим в механизмах внутримолекулярных и межмолекулярных процессов в живой природе, поэтому его актуализация позволяет изучать различные процессы с единой позиции. Такой общий подход делает более эффективным процесс выработки у учащихся целостного естественнонаучного мировоззрения, что является одной из главных задач при изучении естественных дисциплин.

Литература

1. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. – М.: Академия, 2005.
2. Мецлер Д. Биохимия (в 3-х томах) – М.: Мир, 1980.
3. Раткевич Е.Ю., Гераскина Г.В. Использование обобщенного подхода для формирования естественнонаучного мышления на примере анализа структуры биополимеров при изучении биологии и химии. VI Всероссийская научно-методическая конференция «Современное естественнонаучное образование: достижения и инновации», Красноярск, 2013.
4. Страйер Л. Биохимия (в 3-х томах) - М.: Мир, 1985.
5. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э., Хилл Р., Леман И. Основы биохимии (в 3-х томах) – М.: Мир, 1981.

Горецкая Т.И., Лазарева Е.К., Королева И.П.
ФБГОУ ВО «Орловский государственный
университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Koroleva.inessa@.yandex.ru

Роль самостоятельной работы при изучении биологической химии

Важнейшей целью высшей школы является подготовка высококвалифицированных специалистов. В современных условиях это достигается компетентостным подходом. Значительная часть зарубежных и отечественных исследователей трактует понятие «компетентность» как потенциальную возможность и способность специалиста к определенной деятельности, как совокупность знаний, умений и навыков, позволяющих успешно выполнять определенный круг задач. В частности, под профессиональной компетентностью принято понимать сбалансированное сочетание знаний, умений и сформированной профессиональной позиции,

которое позволяет самостоятельно и качественно выполнять задачи профессиональной деятельности [2].

Реализация компетентностного подхода возможна только при использовании в учебном процессе различных форм аудиторной и внеаудиторной работы обучающихся с целью формирования у них профессиональных навыков.

Значительный рост научно-технической информации требуют от специалиста постоянного обновления знаний, творческого отношения к работе, умения пользоваться научной и справочной литературой. Реализация профессиональной компетентности при профессиональном образовании невозможна без целеустремленной самостоятельной работы при профессиональном обучении.

В связи с переходом медицинских вузов России на работу по стандартам третьего поколения и серьезным сокращением количества аудиторных часов химических дисциплин, в частности биологической химии, значимость самостоятельной работы увеличивается. Поскольку знания и умения, приобретенные в ходе изучения биохимии, студенты используют во многих других курсах общеобразовательных и специализированных дисциплин, биохимия должна давать будущему специалисту не только необходимую сумму знаний и умений, но и формировать его интеллектуальные способности, развивать навыки самообразования. Поэтому, одна из задач преподавателя биохимии – создание реальных условий для творческого саморазвития отдельной личности, что и позволяет сделать организация самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя.

Самостоятельная работа студентов – часть учебного процесса, целью которого является закрепление и углубление полученных знаний и навыков, умение ориентироваться в большом объеме информации по биохимии, отбирать необходимую и значимую.

Наибольшее значение самостоятельная работа приобретает в связи с тем, что в современной российской высшей школе принято групповое обучение (курс, группа), а состав группы неоднороден по уровню знаний. Для отстающих проводятся индивидуальные и групповые консультации, а наиболее способные выступают с докладами и презентациями на студенческих междисциплинарных конференциях, цель которых – формирование обобщенных профессиональных знаний и умений [3]. Тема доклада, презентации, реферата, выбор которой студент осуществляет самостоятельно под руководством преподавателя, логически взаимосвязана с учебным материалом. Изучение достаточно большого объема научной литературы по отдельному вопросу требует обдумывания, расширяет и углубляет представления, полученные на лекции, позволяет обсуждать проблемные, еще не полностью решенные вопросы.

Работа над темой реферата и презентации может быть индивидуальной, но более интересна в обучающем плане работа малыми группами (2-3 студента) по принятому между собой плану. Создание таких групп для совместной деятельности требует тонкого подхода, развивают инициативность и умение работать в коллективе. При возникновении вопросов в ходе подготовки доклада, реферата и презентации члены группы учатся их обсуждать, аргументировать свои выводы, что способствует развитию интеллектуальной составляющей и более действенному усвоению учебного материала.

Использование групповой работы в учебной деятельности способствует формированию мышления, развитию речи и интеллекта, повышает эмоциональное отношение к обучению, что обеспечивает развитие инициативности [4].

Инициативность – одно из ключевых качеств личности, формирование которой является одной из целей обучения [1]. Инициативность обучающихся очень зависит от умения преподавателя правильно

мотивировать обучающихся и правильно применять разнообразные формы организации их познавательной деятельности.

Подготовка рефератов, докладов, презентаций по выбранной студентами теме, с последующим выступлением на студенческих конференциях, в кружках, обоснование выбранной темы способствует повышению мотивации обучения и ответственному отношению к учебному процессу.

Литература

1. Абульханова – Славская. Типология активности личности // Психологический журнал. 1985.-№5,т.6.-с:3-18.
2. Компетентностный подход в педагогическом образовании [текст]: коллективная монография / под ред. В.А.Козырева, Н.Ф.Родионовой. – СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2005.-392с.
3. Образцов Б.И. Основы профессиональной дидактики [текст]: М.: – Инфра – М., 2015. – 284с.
4. Щукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике [текст]: М.: - Педагогика, 1981.-270 с.

Григорьева А.А.,
Луганский государственный университет имени Владимира Даля
graa07@mail.ru

Содержание курса и контроль знаний студентов по дисциплине «Основы биогеохимии»

Предмет «Химия с основами биогеохимии» является важным в базовой подготовке будущего эколога. Знания, полученные по этому предмету, будут использоваться при изучении экологической токсикологии, при проведении мониторинга объектов окружающей среды и измерении ее параметров, при выработке рекомендаций по очистке атмосферы, воды и грунтов, по утилизации отходов и др.

Этот курс состоит из двух частей. Первая часть – общая химия (1 семестр, экзамен), вторая - основы биогеохимии. В помощь студентам нами разработано краткое учебное пособие «Избранные главы курса « Химия с основами биогеохимии» [2]. В нем рассматриваются особенности предмета биогеохимии. Краткая история возникновения этой науки отражает вклад ученых: М. Ломоносова, А. Лавуазье, Ю. Либиха, В. Гольдшмидта,
В. Докучаева, Ф. Кларка, В. Вернадского и др.

Описывается учение В.И. Вернадского о биосфере и живом веществе, суть сформулированных ним законов: основного закона биогеохимии «все химические процессы в биосфере проходят или при участии живых организмов или в среде, созданной под их влиянием» и закона физико-химического единства живого вещества.

Останавливаемся на главных задачах биогеохимии, сформулированных в Международной геосферно-биосферной программе IGBP, указываем практическое значение биогеохимии. Дальше рассматриваем важнейшие правила и законы миграции химических элементов в биосфере, связь миграции с беспрерывным круговоротом вещества в природе (А. Ферсман, А. Перельман, В. Вернадский). На примере натрия и хлора даем понятие о глобальных циклах обмена массами химических элементов. Все таблицы по распределению и миграции масс химических элементов в биосфере берем из учебника Добровольского В.В. «Основы биогеохимии» [1].

Так как наш предмет носит название «Химия с основами биогеохимии», то в следующих главах подробно излагаются сначала свойства, а затем биогеохимические особенности важнейших биогенных неметаллов: углерода, кремния, азота, фосфора и серы. Например, в теме «Углерод» сначала рассматриваем степени его окисления и даем краткую характеристику метана, свободного углерода (алмаз, графит, карбины и фуллерены). Затем останавливаемся на самых важных неорганических соединениях углерода (угарный газ, карбонилы металлов, углекислый газ, угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, цианистый водород и синильная кислота, сероуглерод). При рассмотрении распределения масс углерода в биосфере подчеркиваем, что в земной коре биогенного карбонатного углерода в 5,4 раза больше, чем органического. Гидрокарбонатного углерода в океане в 10 раз больше, чем в атмосфере, педосфере и во всем существующем живом веществе. Завершается тема изучением миграции и особенностей глобального цикла углерода, которая обеспечивается двумя циклами

массового обмена: 1) фотосинтезом и деструкцией органического вещества и 2) работой карбонат-гидрокарбонатных систем. В конце останавливаемся на влиянии деятельности человека на ход современных биогеохимических циклов углерода, на роли метана и выбросов углекислого газа в глобальном потеплении на Земле.

Аналогичным образом рассматриваются свойства и биогеохимия кремния, азота, фосфора, серы. В следующих темах излагаются свойства двух биогенных металлов: калия и кальция, их распределение в биосфере и особенности миграции, а также биогеохимическая характеристика двух тяжелых металлов – цинка и свинца.

Мы считаем, что наше краткое учебное пособие будет полезно не только будущим экологам, но и студентам агрохимических специальностей, валеологам и любознательным студентам инженерного профиля.

Объем биогеохимической части курса составляет 108 часов (36 ч. лекций, 18 ч. практических занятий и 54 ч. самостоятельной работы), форма контроля – зачет. На проведение зачета отводится 2 часа аудиторного времени. С целью закрепления материала курса при малом числе практических занятий зачетное занятие проводится нами в виде студенческой мини-конференции. Каждый студент готовит на зачет биогеохимический паспорт химического элемента [3] и презентацию к нему.

Биогеохимический паспорт элемента готовится по такому плану:

- положение элемента в периодической системе Д.И. Менделеева (порядковый номер, молекулярная масса, период, группа, подгруппа);

- электронная формула элемента, графическое распределение электронов в валентных подуровнях и его возможные степени окисления с примерами соединений по каждой степени окисления;

- кларк элемента, важнейшие минералы, их названия и формулы;

- методы получения элемента в свободном виде (название метода и уравнения реакций получения элемента);

- физические свойства элемента: Т. пл. (°С и К), Т. кип. (°С и К); плотность, твердость, модуль упругости, электропроводность) и др.;

- стандартный электродный потенциал;

- химические свойства: реакции с неметаллами, водой, с разбавленными и концентрированными кислотами, со щелочами; качественная реакция;

- важнейшие соединения (формулы, названия, использование);

- токсичность и действие на живые организмы;

- распределение масс в биосфере: в почве (педосфере), в морской воде, в растениях, в животных, биологическая роль в организме человека;

- миграция и круговорот элемента в биосфере;

- другие сведения (какие автор считает нужными и интересными);

- использованная литература.

В методических указаниях к выполнению этой зачетной работы мы приводим образец выполнения задания [3, с.29].

Кроме слайдов презентации студент на зачете может использовать кафедральные наглядные пособия: коллекции минералов, образцы металлов, простых веществ, сплавов и важнейших соединений данного элемента. Приветствуется также использование в докладе литературных фрагментов (цитат и крылатых выражений, пословиц, стихов и т.д.), украшающих сообщение и повышающих интерес слушателей.

В конце мини-конференции проводим краткое обсуждение докладов, преподаватель подводит итоги и выставляет зачет.

Наш опыт показывает, что такая форма проведения зачетного занятия по основам биогеохимии является наиболее эффективной.

Литература

1. Добровольский В.В. Основы биогеохимии / В.В. Добровольский – М.: издательский центр «Академия», 2003. – 400с.

2. Григорьева А.А. Избранные главы курса «Химия с основами биогеохимии»: Учебное пособие / А.А. Григорьева, – Луганск: изд-во ЛГУ имени В. Даля, 2015. – 88с.

3. Григорьева А.А. Паспорт химического элемента как один из видов контрольной работы по химии: Теорія та методика електронного навчання: збірник наукових праць. Випуск II. – Кривий Ріг: Видавничий відділ, 2011. – С. 29-33.

Двуличанская Н.Н., Ермолаева В.И.
(МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва)
nnikdv@gmail.com

Из опыта применения рейтинговой системы при обучении химии в ВУЗе

В современных условиях необходимо сформировать и измерить не только знания по специальности, но и целый набор метапредметных умений и личностных качеств индивида, таких как мотивация к самообразованию и профессиональной деятельности, самостоятельность, способность к самообучению, организованность, ответственность за качество труда и принятие решений, творческие способности и др. В литературе приводятся различные методы оценивания общекультурных и профессиональных компетенций, определенных ФГОС в качестве целей высшего профессионального образования. Одним из таких методов является ***рейтинг,*** который в нашей стране стал активно применяться в образовательной практике в связи с внедрением компетентностного подхода.

Под рейтингом обычно понимается суммарная оценка в баллах, полученная студентом как по отдельным дисциплинам, так и по циклу дисциплин за определенный период обучения (модуль, семестр, учебный год). Особенностью рейтинговой системы является то, что за каждое правильное выполненное задание или вид учебной деятельности выставляется определенное количество баллов. При оптимальной организации она может применяться не только для оценивания, но и формирования компетенций.

Рассмотрим особенности проведения рейтинга на кафедре «Химия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Рейтинговая система оценки знаний студентов за время внедрения в образовательную практику (с 1990-х годов) неоднократно видоизменялась [1]. С введением ФГОС ВПО в 2012 г. объем аудиторной

нагрузки по общей химии (лекции и лабораторные работы) для большинства специальностей был уменьшен с 102 ч до 68 ч при увеличении самостоятельной работы с 34 до 76 ч. Перед преподавателем стоит сложная задача – за короткий отрезок учебного времени у студентов 1-го года обучения необходимо сформировать базовые химические знания, необходимые будущему инженеру, и метапредметные умения и качества личности. Кроме того, одной из животрепещущих проблем для преподавателей вузов является выработка у студентов мотивации к обучению непрофильным естественно-научным дисциплинам, в частности, химии. На дисциплину «Химия» в университете выделено 4 зачетных единицы; она состоит из трех модулей, в полной мере соответствующих учебной программе:

Модуль 1: Строение вещества, химия элементов и их соединений

Модуль 2: Общие закономерности протекания химических процессов

Модуль 3: Химические и электрохимические процессы в растворах

В настоящее время весь курс оценивается в 70 баллов, отдельные модули – 30, 20 и 20 баллов соответственно; 30 – зарезервировано на экзамен. Студенты, имеющие по итогам обучения от 60 до 70 баллов, получают удовлетворительную оценку «автоматом». По желанию студенты имеют возможность повысить оценку на экзамене: 71 - 85 баллов – «хорошо», 86-100 баллов – «отлично» (табл. 1).

Активность студента стимулируется дополнительными баллами за выполнение внеаудиторной работы. Студентам, принимавшим участие во Всероссийской олимпиаде по химии среди технических вузов, дополнительно начислялось до 10 баллов; за выступление на конференции «Студенческая научная весна» и проводившим научную работу на кафедре – от 5 до 10 баллов; от 3 до 5 баллов – за подготовку реферата, доклада, активную работу во время аудиторных занятий. Систематичность выполнения учебного плана студентами обеспечивается постоянным

контролем со стороны преподавателей. Контроль результатов освоения студентом материала модуля осуществляется во время аудиторного занятия, что позволяет объективно оценивать как приобретенные им знания и умения, так и сформированные личностные качества. С целью их выявления преподавателю следует не только выставить оценку в баллах за выполнение задания, но и проанализировать ответы обучающихся, установить соответствие/несоответствие демонстрируемых студентом компетенций задачам модуля.

Таблица 1.

Оценка различных видов учебных мероприятий

Модули	**Лаб. работы** (max/min)	**Домашнее задание** (max/min)	**Контроль модуля** (max/min)	**R** (max/min)	**Допуск к экзамену**
M1	15(10)	10 (6)	5 (2)	30 (18)	18
M2	9(6)	8 (4)	3 (1)	20 (11)	11
M3	6(4)	10 (5)	4 (3)	20 (11)	11
			Итого	70 (40)	40
Экзамен			отлично	86 - 100	≥ 30
			хорошо	71 - 85	
			удовлетворительно	60 - 70	

Несмотря на напряженный график учебного процесса в течении всего периода обучения, студенты отмечают преимущества рейтинговой системы:

• возможность контроля своих баллов и их учет в итоговой оценке;

• создание предпосылок для ритмичной и систематической работы;

• снятие стресса и дискомфорта во время сессии.

Рейтинговая система может сыграть важную роль в достижении целей современного образования. Ее применение способствует усилению мотивации к приобретению ***компетенций***, как предметных, в данном случае, химической, так и *социально-личностных*, относящихся к общекультурным (способность к самообразованию, самоорганизации, коммуникативные умения и др.), и *общепрофессиональных* (умение работать с информационным пространством, исследовательские умения, способность к рефлексии и др.).

Литература

1. Двуличанская Н. Н., В. И. Ермолаева. Роль балльно-рейтинговой системы оценивания результатов обучения в реализации ФГОС ВПО // Стандарты и мониторинг в образовании, 2015. Т.3. №. 4. С. 3-7. DOI: 10.12737/12923

Деревцова С.Н.
ГБОУ ВПО СГМУ Минздрава России
Кафедра физики, математики и медицинской информатики
SvetlanaDerevtsova@gmail.com

Особенности методики обучения иностранных студентов основам медицинской и биологической физики на интеграционной основе

При изучении биологических систем возникает необходимость их упрощения, то есть создания и описания квазиобъектов, осуществления моделирования – процесса выявления подобия между объектом и квазиобъектом.

Значение моделирования для изучения реальных объектов и процессов, происходящих в них, заключается в том, что на адекватной модели можно получить данные, которые в натурных экспериментах зарегистрировать нельзя. Это актуально при оценке динамики давления в кровеносной системе при изменении жёсткости сосудов. При воздействии лекарственными средствами на реальный кровеносный сосуд, в нём возникает ряд изменений, связанных с широким спектром действия большинства фармацевтических препаратов. Так, например, будет оказано влияние на сосудистый тонус за счёт гуморального или нервного регулирования, изменится частота сердечных сокращений, величины ударного объёма крови и другие параметры. Выявление особенностей фармацевтического воздействия представляет одну из важных задач, которые предстоит решать врачу в практической деятельности. Наиболее удачно это можно сделать, используя адекватную модель кровеносной системы.

Таким образом, научить студентов самостоятельно осуществлять процесс создания моделей и проводить их последующее изучение, декларировать выводы и допущения – является приоритетной задачей при изучении биофизики. Особенно это актуально при обучении иностранных

учащихся, так как требует максимально чётких представлений о реальном объекте и создаваемой модели, с минимализацией терминологического аппарата и смещением вектора знаний на язык математики и компьютерно-информационной грамотности студентов. Очевидно, что студенты первого курса недостаточно владеют русским языком, поэтому нам представляется, что создание моделей изучаемых реальных процессов с помощью языка математики, основ неорганической и органической химий, а также компьютерного программного обеспечения, создаёт эффективные предпосылки положительных результатов обучения.

Создание моделей осуществляется в несколько этапов. На первом из них перед студентами сформированы конечные цели, определён набор фактов и параметров, взаимосвязь между которыми представляет интерес. При этом, входные факторы несут смысловую нагрузку “объясняющих”, а выходные – “объясняемых”. На втором этапе происходит сбор и интерпретация сведений об изучаемом явлении, на третьем – излагаем гипотезу исследования, на четвёртом – непосредственно создаём математическую модель биофизического процесса средствами компьютерного программного обеспечения. Заключительный этап сопровождается всесторонним анализом модели и результатов исследования, проверкой адекватности модели реальному процессу.

В нашей работе основная задача построения курса “Физика. Математика” состоит в том, чтобы научить студента не просто понимать физические законы, процессы, явления применительно к организму человека и животных в норме и патологии, а кроме этого, выработать необходимый уровень профессионального логико-клинического мышления, сформировать достаточный уровень профессиональной компетентности.

В процессе обучения интеграция выступает как условие и средство реализации основных функций образовательного процесса (образовательной, воспитательной, развивающей) и выполняет методологические,

формирующие, конструктивно-моделирующие функции. Обучение построенное на интеграционной основе полностью перестраивает содержание, методы и формы организации учебно-воспитательного процесса, таким образом, образуется системообразующая функция. Следовательно, интегративный подход в обучении проявляет себя как самостоятельный принцип обучения и входит в учебно-управленческую деятельность преподавателя и учебно-познавательную деятельность студентов. Исследования в области интеграции наук идут в единстве с дифференциацией. Дифференциация углубляет знание в различных областях, а интеграция делает их широкими и способствует появлению новых отраслей [1].

Бурное развитие медицины, фармации требует подготовки высококвалифицированных специалистов, не только обладающих знаниями в области профессионально-ориентированных дисциплин, но имеющих фундаментальную теоретическую и практическую подготовку в области физики, медицинской и биологической физики, химии, биологии и смежных с ними дисциплин; специалистов, способных проводить научные исследования, привлекая для этого современные физические, химические, биофизические и биохимические методы; специалистов эрудированных, творческих, думающих, способных совершенствовать и углублять свои знания и умения самостоятельно после окончания вуза в процессе практической деятельности [5, с. 10].

Таким образом, в формировании профессиональных умений будущего врача большая роль принадлежит естественнонаучным дисциплинам, их методологическим и методическим возможностям, и интеграционной основе.

Литература

1. Деревцова С.Н. Формирование профессиональных умений будущих провизоров в процессе изучения физики на основе межпредметной интеграции: дис. … канд. пед. наук – Калуга, 2010. – 221 с.

2. Тиманюк В.А., Животова Е.Н. Биофизика. – Киев.: Профессионал, 2004. – 704 с.

Калиновский А.Е.
(Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ)
anatoliy48@inbox.ru

Коммуникативная, компетентностно-ориентированная технология в обучении химии

Глухие и слабослышащие – особый контингент. Анализ трудностей и психологических характеристик выпускников спецшкол показывает, что начальный уровень подготовки студентов с нарушением слуха, в основном, достаточно низкий [1, с. 231].

В учебном процессе слабослышащему и глухому студенту бывает трудно объяснить на словах различные явления. У слабослышащих и глухих студентов возникают значительные трудности при усвоении нового материала: снижается скорость переработки информации; они медленно включаются в работу и более медленно выполняют задания; быстро устают; уже через неделю не помнят объяснения преподавателя.

По мнению специалистов в области сурдопедагогики основной причиной затруднений в реализации эффективного процесса обучения является слабо структурированное мышление студентов с ограничениями по слуху. Проявлениями этого являются заниженный информационный запас, медленная скорость усвоения знаний. Наблюдается преимущество образного мышления перед формально-логическим, преобладание кратковременной памяти, а также слабо выраженная способность в определении приоритетности действий. Поэтому наибольшие трудности в обучении вызывают разделы дисциплин химии с большим количеством понятий, условий, абстрактных представлений. Однако, обучение студентов с ограничениями по слуху по принципу аналогии достаточно успешно и больших затруднений не вызывает.

Студенты с ограничениями по слуху не обладают должным словарным запасом и не всегда сразу понимают значение многих терминов. Поэтому задача преподавателя состоит в том, чтобы в доступной форме рассказать им

о химических явлениях и законах. Необходимо продумывать содержание занятия и форму подачи учебного материала, учитывая особенности каждой учебной группы.

Инклюзивное образование, на наш взгляд, наиболее полно отражает изменения в целях и понимании результата образования для студентов с нарушением слуха, которые обучаются вместе со своими сверстниками, развивающимися типично. Компетентностный подход в этом отношении является одним из направлений изменения оценки образовательных результатов, формирует новые цели в образовании студентов с нарушением слуха.

Компетентностный подход в обучении предполагает, что смысл изучения химических дисциплин заключается не в увеличении объема информированности в различных разделах химии, а в развитии у студентов способности самостоятельно решать проблемы при изучении химических дисциплин и в различных видах деятельности на основе использования своего социального опыта [2, с. 237].

Смысл организации процесса обучения химии заключается в создании условий для формирования у студентов опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, нравственных и иных проблем, составляющих содержание химического образования. Компетентностный подход акцентирует внимание на развитии практически целесообразной деятельности студентов, выдвигая на первый план общие и специальные умения, востребованные при изучении специальных дисциплин и непосредственно в жизни.

Формирование коммуникативных умений, способностей имеет огромное значение, т.к. деятельность людей немыслима без общения друг с другом, и ее качество, результат определяется культурой отношений. Человек, обладающий в достаточной степени коммуникативными умениями,

чувствует себя уверенно в самых различных ситуациях (бытового, делового, профессионального) общения.

Основные трудности, которые испытывает преподаватель в общении со студентами, связаны с неумением наладить контакт, управлять общением студентов на занятии, выстраивать взаимоотношения и перестраивать их в зависимости от специфики педагогических задач, с непониманием внутренней психологической позиции студента. Также, это трудности в речевом общении и передаче собственного эмоционального отношения к учебному материалу, а также неумение управлять собственным психологическим состоянием в общении.

В дидактическом плане мы отрабатывали концепцию коммуникативно-развивающего обучения. Технология коммуникативно-развивающего типа требует от преподавателя индивидуального (творческого) подхода к организации занятий.

Коммуникативно-ориентированные технологии предполагают создание ситуаций инициативного общения. Такие ситуации делают знания, необходимые для усвоения, личным достижением каждого студента. Главным в реализации таких технологий является моделирование и профессиональная реализация ситуаций, стимулирующих речевую инициативу студентов.

Результаты обучения следует оценивать не по ошибкам, а по уровням сформированности лингвистической, речевой, предметной и коммуникативной компетенций.

В чем же отличительные черты коммуникативного занятия? Прежде всего в том, что он строится не на основе усложнения химических понятий, а на основе использования имеющегося понятия для более глубокого проникновения в суть изучаемого химического понятия.

В качестве примера приведем занятие для студентов, изучающих физическую химию, по теме «Направленность самопроизвольного процесса в

закрытой системе». На занятии применяется коммуникативная, компетентностно-ориентированная технология. В ходе проведения занятий формируются компетенция разрешения проблем, коммуникативная и информационная компетенции.

На занятии осуществляется работа в парах (группах). Формы работы студентов: изучение материала, формулирование вопросов по теме занятия, выполнение практических расчетов, формулирование выводов по занятию, осуществление самоконтроля по оцениванию уровня усвоения своих знаний.

В задачной формулировке приводится 5-7 уравнений обратимых химических реакций (на практическом занятии) или 15-20 уравнений для решения их на самостоятельной работе.

Студенты должны определить величину изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса химических реакций. Результаты расчетов заносят в бланки ответов. Зная величины изменений энтальпии, энтропии и энергии Гиббса, студенты определяют направление протекания химической реакции при стандартных условиях и формулируют выводы. Данные заносятся в бланк ответов.

Для более эффективной работы в задании приводятся краткие теоретические сведения, где указывается порядок расчета термодинамических величин, а также приводятся термодинамические характеристики веществ, которые входят в состав уравнений.

После завершения студентами расчетов, преподаватель приводит модельный ответ. Студенты сравнивают свои результаты расчетов с модельным ответом и по критериям оценивания определяют свои количества баллов.

По данной методике студенты работают более эффективно, заинтересованно.

Таким образом, использование коммуникативной, компетентностно-ориентированной технологии приводит к постепенному совершенствованию их умений и, как следствие, к углублению знаний студентов.

Литература

1. Калиновский А.Е. Самостоятельная работа студентов с нарушением слуха по химическим дисциплинам при подготовке бакалавров // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-18 апреля 2015 года. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 430 с., С. 231-237.
2. Качалова Г.С. Методология и технология формирования педагогической компетентности студентов в курсе «Методика преподавания химии» // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-18 апреля 2015 года. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 430 с., С. 237-241.

Айвазова Е.А., Суханова Г.П., Коробицына Е.В.
Северный государственный медицинский университет (г. Архангельск)
ayvazowa@yandex.ru

Учебно-исследовательская работа на занятиях по химии студентов, обучающихся по специальности «Медицинская биохимия» в медицинском вузе

Выпускники специальности «Медицинская биохимия», помимо работы в клинических лабораториях, могут работать научными сотрудниками НИИ медико-биологического профиля, а также преподавателями вузов кафедр, имеющих медико-биологическую направленность. Именно поэтому, уже с первого курса студенты должны быть мотивированы на учебно-исследовательскую работу, которая поможет им в дальнейшем состояться как высоко эрудированным специалистам и найти свою нишу на современном рынке труда [2, с.26].

Химия, как дисциплина, изучается студентами специальности «Медицинская биохимия», с первого по четвёртый семестр и включает: неорганическую химию в 1 семестре, органическую и физическую химию во втором, третьем и четвёртом семестрах обучения. Данные дисциплины являются базовыми и входят в состав дисциплин естественнонаучного блока.

Кроме этого, в вариативную часть учебного плана специальности «Медицинская биохимия» включены такие дисциплины, как «Физико-химические методы в медицине» и «Органический синтез». Все эти дисциплины являются основой для дальнейшего изучения биологической химии и являются очень «удобными» для УИРС и НИРС.

Учебно-исследовательская работа выполняется в отведенное расписанием занятий учебное время по специальному заданию в обязательном порядке каждым студентом под руководством преподавателя. Основной задачей учебно-исследовательской работы является приобретение студентами навыков самостоятельной теоретической подготовки и выполнения экспериментальной работы [3, с. 114-116].

В 1 семестре, изучая неорганическую химию, студенты знакомятся с основными закономерностями физико-химических процессов, осуществляющихся в организме, свойствами биогенных s-,p-,d-элементов и их соединений, связью их строения с биологической активностью, а также причинами применения некоторых неорганических соединений в медицине. Для младших курсов основными формами УИРС в рамках учебного процесса являются подготовка рефератов, индивидуальных домашних заданий с элементами научного поиска, участие в предметных кружках.

Выпускники специальности «Медицинская биохимия» – это специалисты, способные и готовые к проведению аналитической работы с источниками научной, научно-практической, аналитической, справочной литературы, способные проводить патентный поиск. Поэтому, уже на первых занятиях студентам предлагается список рефератов по темам, имеющим наиболее важное медико-биологическое значение, по современным лабораторным методам количественного и качественного анализа.

В процессе подготовки обзоров и реферирования студенты составляют библиографический список использованной литературы по теме

исследования. Рефераты обычно представляются на занятиях, либо конференциях, проходящих внутри курса или университета.

Важной формой исследовательской работы студентов, выполняемой в учебное время, является внедрение элементов научных исследований в лабораторные работы. При выполнении таких работ студент самостоятельно составляет план выполнения работы, подбирает необходимую литературу, проводит математическую обработку и анализ результатов, оформляет отчёт. Например, при изучении свойств отдельных семейств химических элементов, каждому студенту предлагаем выполнение небольшой исследовательской работы по качественному определению катионов или анионов s-,p-,d-элементов в исследуемом растворе. Кроме того, на последнем занятии нами проводиться исследовательская работа по качественному анализу соли в неизвестном исследуемом растворе. Студенту предлагаем прозрачный, бесцветный раствор, в котором необходимо определить присутствующий катион и анион, составив предварительно схему анализа исследуемого раствора. Вместе с этим, в конце изучения неорганической химии нами используются деловые игры, например, игра « Что? Где? Почему?», целью которой является подготовка к самостоятельному исследованию неизвестной соли на содержание в ней ионов s-,p-,d-элементов. Перед студентами ставим задачу моделирования и разработки схемы анализа неизвестной соли.[1,с.246]. Самостоятельное выполнение исследования способствует формированию навыков исследовательской деятельности, аналитического подхода к проблеме, что, несомненно, способствует формированию профессиональных компетенций будущего специалиста.

Учебно-исследовательская работа студентов специальности «Медицинская биохимия» является составной частью практических занятий и по дисциплине «Органический синтез». Задача УИРС: познакомить студентов с современными методами научных исследований, техникой эксперимента, сформировать базу для творческой работы современного

специалиста [4, с. 80]. Определяющая форма УИРС по дисциплине «Органический синтез» – решение лабораторных задач по следующим темам: «Методы разделения и очистки органических соединений», «Синтез бромэтана», «Синтез сульфаниловой кислоты», «Синтез диэтилфталата», «Синтез β-нафтолоранжа». Опираясь на уже имеющиеся знания о свойствах отдельных классов органических соединений, полученные в курсе органической химии, а также, совершая самостоятельную библиографическую работу с учебной и справочной научной литературой, студенты знакомятся со свойствами конкретного синтезируемого вещества. Дальнейшая самостоятельная работа связана с выбором оптимального пути синтеза этого вещества, практически исключающего побочные реакции. УИРС студенты начинают с постановки цели и задач исследования. Затем они формируют план исследований, выбирают необходимые методы исследования и составляют схему синтеза. Следующим этапом является осуществление хода синтеза по намеченной схеме, очистка полученного вещества от возможных примесей, расчеты, анализ полученных результатов и формирование научного отчета. Заключительным этапом УИРС является защита лабораторной работы. Таким образом, в ходе УИРС по дисциплине «Органический синтез» формируются ПК-48 (способность и готовность работать с научной литературой, анализировать информацию, вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения профессиональных задач), а также ПК-49 (способность и готовность к участию в постановке научных задач и их экспериментальной реализации).

На занятиях по дисциплине «Физико-химические методы анализа» студенты знакомятся с физико-химическими методами, применяемыми в современных клинико-диагностических лабораториях, в которых они будут работать в недалёком будущем: инструментальные методы анализа, молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра, атомная спектроскопия, молекулярный адсорбционный анализ в

инфракрасной области спектра, люминесцентный анализ, хроматографический анализ (газовая хроматография, жидкостная хроматография), электрохимические методы анализа, потенциометрический анализ, кондуктометрический анализ, вольтамперометрия.

Изучение всех этих методов сопровождается выполнением лабораторных работ с использованием спектрофотометров, фотоэлектроколориметров, кондуктометров и другого учебного оборудования. Студенты проводят исследования по заранее составленному плану, обрабатывают полученные результаты, используя методы математической обработки результатов, анализируя их, делают выводы и отчитываются на занятиях. Так, в ходе УИРС на занятиях по дисциплине «Физико-химические методы анализа», формируется ПК-23 (способность и готовность пользоваться измерительными приборами электрических величин, оптическими измерительными приборами).

Таким образом, учебно-исследовательская работа студентов по дисциплинам химического профиля, реализуемая на первом и втором курсах специальности «Медицинская биохимия», способствует процессу подготовки будущих специалистов к научной работе, а также формированию некоторых профессиональных компетенций будущих специалистов по лабораторной диагностике.

Литература

1. Айвазова Е.А., Суханова Г.П. Оценочные средства по дисциплине «Неорганическая химия» для студентов, обучающихся по специальности «Медицинская биохимия» в медицинском вузе / Е.А. Айвазова, Г.П. Суханова // Материалы 62-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием "Актуальные проблемы химического и экологического образования». г. С.Петербург, 2015, с.241-247.

2. Организация научно-исследовательской работы студентов медицинских вузов / Сост. М.Е.Волчанский, А.В.Петров; ВолГМУ. – Волгоград, 2004. – 26с.

3. Луд Н. Г., Солодков А. П., Гурина Н. С., Коневалова Н. Ю., Косинец В. А. Учебно-исследовательская работа студентов в медицинском вузе / Н.Г.Луд, А. П. Солодков, Н. С. Гурина, Н. Ю. Коневалова, В. А. Косинец // Вестник ВГМУ. 2006. №1. С.114-121.

4. Мороз Д.В. Учебно-исследовательская работа студента как качественная основа повышения уровня теоретических знаний и практических навыков / Д.В. Мороз, В.С. Глушанко // Медицинское образование XXI века: сб. науч. тр. – Витебск, 2002. – С. 79-81.

Кужаева А.А.[1], Селиверстова И.В.[2]
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

Развитие инновационного мышления

Химическое образование на вузовском этапе должно быть инновационным и представлять собой целенаправленный процесс воспитания и инновационного обучения, способствовать развитию творческих способностей, навыков самообучения и самообразования. Инновационное образование — это такое образование, которое способно к саморазвитию и которое создаёт условия для полноценного развития всех своих участников; инновационное химическое образование — это развивающее и развивающееся образование.

На современном этапе развития высшего профессионального образования преобладающей, в силу различных обстоятельств, стала такая организация преподавания учебной дисциплины химии, которая исходит из понимания того, что преподаватель – это эксперт, а обучающийся – пассивный получатель знаний. Подобная организация химико-образовательного процесса подавляет стремление к ведению открытой дискуссии, необходимой, прежде всего, для выявления и смягчения различий между подгруппами. Зависимость от преподавателя в получении химических знаний тормозит развитие навыков подсознательного мышления более высокого порядка межпознавательных навыков, которые особо ценятся в условиях современной экономики. Обучающиеся не вступают в активное взаимодействие с содержанием обучения и, как результат, не участвуют в процессах выбора, оценки, контроля и формулирования проблемных задач. У них нет достаточной возможности учиться методом проб и ошибок, целесообразностью которого не следует пренебрегать. Такая зависимость в получении химических знаний от преподавателя тормозит развитие навыков

решения проблем, подавляет инициативу и нарушает естественный процесс формирования навыков самообразования средствами конкретной учебной дисциплины, необходимых студенту для решения различных жизненных и учебных проблем и задач.

Инновационное образование всегда представляет интерес для исследователей. Современное видение понятия «инновационное образование» основано на том, что это двухполюсная конструкция. Ряд авторов рассматривают инновации с точки зрения философско-теоретической, другие же описывают рационализацию учебного процесса за счет использования какого-либо фактора, например, активных методов обучения или технических, интерактивных средств обучения. А между тем смысл образовательных инноваций должен заключаться, прежде всего, в их прикладном характере: они призваны формировать инновационную способность мышления выпускника вуза. Стремительно меняющиеся условия жизни побуждают общество и образование как его часть по-новому взглянуть на то, что называют «человеческим капиталом». Именно профессиональная школа призвана разработать механизмы и технологии формирования инновационного мышления. Технологии служат звеном между теорией и практикой, высшим образованием и жизнью, их можно считать тем каналом, по которому профессиональные знания транслируются в систему обучения. Под инновационным высшим образованием мы склонны понимать, вслед за некоторыми исследователями, такое образование, которое основано на новых знаниях и инновационной динамике. А. Савельев под инновационной динамикой понимает логическую последовательность технологий преобразования новых знаний в техническую или социальную реальность, превращение научных знаний в товар или услугу. Характерными свойствами инновационного образования являются антропоцентризм, самоуправление, профессионализм [1

Задачам реализации парадигмы инновационного образования в ходе преподавания химии в высшей школе должны стать:

- обеспечение высокого уровня интеллектуально-личностного и духовного развития студента;
- создание условий для овладения им навыками научного стиля мышления;
- научение методологии нововведений в социально-экономической и профессиональной сферах [2,3].

Инновационное образование ориентируется на студента и педагога, рассматривая их субъектами образовательного процесса. Их интересы – духовные, интеллектуальные, культурные – служат предпосылкой становления профессионального мышления, а потому выносятся в центр внимания такого образования. Антропоцентризм как свойство инновационного образования, предполагает высокий уровень самостоятельности студента, его способности к самоуправлению, от преподавателя требуется высокий уровень педагогической компетентности, инициативности и технологической функциональной грамотности.

Ключевым понятием инновационного образования, по праву, стало понятие «профессионализм». Профессионализм в педагогике высшей школы рассматривают через призму качества, норму качества, эталонный уровень.

Большинство исследователей под профессионализмом понимают:

- определенный уровень мастерства решения профессиональных задач;
- способность в рамках своей профессии к надежной, безотказной деятельности;
- творчество в нестандартных ситуациях, поиск эффективных решений;
- высокий интеллектуально-личностный уровень развития;
- наличие ключевых квалификаций и компетенций [2].

Инновационное образование выстраивает учебный процесс как движение от социальных и общекультурных знаний и умений своей профессии (от профессии к культуре) к технологическим, дающим ему понимание способов и методов решения профессиональных задач, а от них к методологическим, позволяющим отслеживать динамику изменения качества своей профессиональной деятельности (от технологии к инновационному мышлению).

Инновационное мышление формируется у студента, если он, во-первых, активно мотивирован в обучении, реализует требования индивидуального самоуправления для достижения поставленных жизненных целей; во-вторых, если учебный процесс отражает полный жизненный цикл профессиональной деятельности с ее новшествами и противоречиями.

Все сказанное позволяет предположить, что ведущими функциями инновационного обучения можно считать:

- интенсивное развитие личности студента и педагога;
- демократизацию их совместной деятельности и общения;
- гуманизацию учебно-воспитательного процесса;
- ориентацию на творческое преподавание и активное учение и инициативу студента в формировании себя как будущего профессионала;
- модернизацию средств, методов, технологий и материальной базы обучения, способствующих формированию инновационного мышления будущего профессионала.

Таким образом, химическое образование на вузовском этапе должно быть инновационным и представлять собой целенаправленный процесс воспитания и инновационного обучения, способствовать развитию творческих способностей, навыков самообучения и самообразования [4].

Литература

1. Делия, В.П. Инновационное образование, формирующее инновационное мышление: монография / В. П. Делия. – Балашиха: ИСЭПиМ. – 2005. – 223 с.

2. Малинин, В. А. Парадигма образования в контексте общества знаний / В.А. Малинин // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2012. – № 3 (1). – С. 25-29.
3. Хуторской, А. В. Теоретико-методологические основания инновационных процессов в образовании / А. В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 26.03.
4. Шитов, С. Б. Инновационное образование в формирующемся обществе знаний / С. Б. Шитов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2009. – № 4 (12). – С. 35-41.

Кузнецова Л.В., ГАОУ ВО г. Москвы МИОО *kyzlv@mail.ru,*
Пашкова Л.И., ГАОУ ВО г. Москвы ЦПМ *pashkova58@mail.ru,*
Власенко К.К. ГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева

Оптимизация системы повышения квалификации учителей химии в условиях введения новых образовательных стандартов

Переход на новые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования заставляет по-иному посмотреть на ситуацию, сложившуюся в сфере подготовки и повышения квалификации педагогических кадров с позиции их готовности к принятию новой идеологии стандарта. Система дополнительного профессионального педагогического образования должна стать стратегическим ресурсом развития системы общего образования России в период ее радикального обновления. В условиях введения новых образовательных стандартов должны измениться требования к содержанию, методам, организационным формам и контрольно-оценочным средствам, демонстрирующим качество образования в этой системе.

Повышение квалификации в системе ДПО должно стать основой концепции непрерывного образования, которая включает в себя идею соединения в той или иной форме профессионального и общекультурного образования с постоянным наращиванием педагогического опыта. Модель образования взрослых (в нашем случае это учителя со своим жизненным и педагогическим опытом) должна рассматривается как продолжающийся в течение всей жизни процесс, обеспечивающий обогащение личностного статуса и профессиональной компетентности учителя. Именно это обстоятельство обусловило возникновение системы дополнительного

образования педагогических (ДОП) работников, которое выступает частью системы непрерывного образования и не может рассматриваться вне его контекста. Непрерывное образование на протяжении всей жизни способствует постоянному профессиональному развитию и росту компетентности специалистов в условиях быстро изменяющихся запросов рынка труда в современном мире. Система ДПО должна стать главным источником получения педагогами новой информации, нового знания и новых навыков, поэтому именно данная система, в известной мере, несёт ответственность за подготовленность работников образования к инновационным процессам.

В настоящее время достаточно остро встал вопрос о качестве предоставляемых образовательных услуг в системе повышения квалификации учителей, так как скорость изменений в системе ДПО оказалась существенно ниже темпов реформирования образования.

На курсах повышения квалификации учителей, как правило, используются традиционные, хорошо отработанные, формы занятий. Для учителей организуются курсы, где им читаются лекции, проводятся семинары и практические занятия. Результатом освоения таких курсов повышения квалификации становятся различные виды аттестационных работ, отражающие степень усвоения содержания курса. Такой подход является на сегодняшний день недостаточным, так как отражает только направленность на усвоение традиционных знаний. В практику системы ДПО необходимо внедрение инновационных способов повышения квалификации работников образования. В отличие от традиционного подхода к повышению квалификации педагогов, ориентированного в основном на передачу знаний, современная система повышения квалификации должна быть нацелена на учёт профессиональных потребностей учителей, достижение ими определённых профессиональных компетентностей, постоянного самосовершенствования и развития.

В практике преподавания курсов повышения квалификации (ПК) этот подход реализуется как в *традиционных*, так и *инновационных* организационных формах и технологиях. К традиционным методам контроля относятся тематическое анкетирование обучающихся, контрольные и самостоятельные работы, выполнение реферативных и курсовых работ, коллоквиумы, зачеты и экзамены в устной или письменной форме и некоторые другие. К инновационным средствам относятся тестирование сформированности профессиональных компетенций; учебные портфолио; индивидуальные и групповые учебные проекты; ситуационные методические задачи, кейс-измерители; модульная, рейтинговая и критериальная системы оценки. Оптимальным путем повышения квалификации учителя является сочетание традиционных и инновационных способов, видов и форм учебной деятельности. При этом традиционные методы должны быть переосмыслены в формате компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для практического применения.

Повышение квалификации учителей целесообразно разделить на три этапа. На **первом этапе** следует определить уровень развития профессионального опыта учителя и наметить пути его перспективного развития. Для этой цели можно использовать различные способы и в том числе тестовые задания как открытого так и закрытого типа. Тестовые задания следует разделить на две части: первая должна быть посвящена проверке знаний слушателя курсов ПК о современных проблемах школьного химического образования, педагогических и методических проблемах изучения химии. Вторая - должна оценить предметную подготовку учителя.

Анализ выполнения этих заданий должен быть проведен индивидуально и крайне тщательно. Результат этого анализа необходимо обсудить с учителями и совместно скорректировать содержание работы курса ПК и индивидуальную траекторию работы каждого учителя. Безусловно, что тот этап работы потребует значительного времени, поэтому нерационально

проводить его в рамках учебных занятий. Выполнение и анализ предварительного тестового контроля следует провести до начала работы курсов, используя возможности компьютерной техники.

Второй этап согласно компетентностному подходу к обучению следует посвятить выявлению потенциальной готовности учителя к практическому применению полученных знаний и навыков. Наряду с теоретической подготовкой в области химии и методики обучения химии, необходимо выявить уровень осмысленности учителями приобретаемого педагогического опыта, направленного на решения конкретных педагогических проблем, актуализировать мотивацию вновь приобретенного опыта, оценить его новизну и ценность для практической работы каждого учителя.

На этом этапе целесообразным следует считать использование как традиционных, так и инновационных методов и форм оценивания результатов обучения. Из числа традиционных можно использовать контрольные и самостоятельные работы, подготовку рефератов, проведение коллоквиумов.

К инновационным можно отнести выполнение и защиту индивидуальных и групповых проектов; выполнение практико-ориентированных и компетентностно-ориентированных заданий по тематике курса; мастер-классы; выполнение заданий, построенных по технологии метода кейсов; решение методических задач.

На третьем этапе значительный крен следует сделать в сторону определения практической значимости полученных знаний и умения их применить на своем рабочем месте.

Организационными формами итогового контроля на курсах ПК могут быть такие традиционные формы как зачеты, экзамены, подготовка рефератов, но в их содержание должны быть обязательно включены практико-ориетированные вопросы и задания. Однако предпочтение следует отдать инновационным методам и прежде всего компетентностно-

ориентированным заданиям (КОЗ), так как на современном этапе во всех системах образования компетентностный подход к организации образовательного процесса становится общепринятым.

В любой программе ДПП, составленной в соответствии с современными требованиями, обозначены компетентности, которые должны быть сформированы у обучаемого для успешного решения задач его профессиональной деятельности. И поэтому в процессе итогового контроля необходимо констатировать выполнение взятых в программе обязательств, или, иначе говоря, выявить какие компетенции в результате обучения на курсах ПК приобретет учитель.

Идеальным критерием эффективности работы курсов ПК безусловно можно считать анализ работы учителя на его рабочем месте после обучения. Однако, это требует разработки критериев оценивания практической работы учителя, изменения функций и специальной подготовки преподавателей курсов ПК. По нашему глубокому убеждению эта задача должна быть решена в ближайшее время, так как именно такая деятельность позволит реально оптимизировать процесс повышения квалификации учителя, что является залогом успешного развития системы общего образования России.

Литература

1.Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: текст с изм. и доп. на 2011 г. Министерство образования и науки РФ. М.: Просвещение, 2011.

2. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». Декабрь 2013. Введен в действие в январе 2015 года.

3. Глебова Л.Н., Кузнецова М.Д., Шадриков В.Д. Мониторинг качества высшего педагогического образования: монография. – М.:Логос, 2012.

4. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении. Научно-методическое пособие.– М.: Изд-во «Эйдос»; Изд-во Института образования человека, 2013.(Серия «Новые стандарты»).

Мельникова Г.Ф.,Зиннурова А.Р.
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет
ms.valitova1989@mail.ru
zinnurova-26@yandex.ru

Университетский музей как образовательная среда для студентов

Вузовские музеи представляют собой группу специализированных учебных музеев различного профиля, которые создаются для повышения эффективности учебного процесса. Одновременно они являются научно-исследовательскими подразделениями, базой для научных исследований учащихся. Вузовские музеи формируются в процессе развития науки и системы преподавания.

Корни современного российского музейного дела — в университетских музеях. Именно они играют особую роль в становлении системы вузовских музеев. Музей Московского университета, созданный в 1755 году, стал первым в России университетским музеем. После него аналогично начали появляться и другие, коллекции которых должны были иметь не только учебную, но и научную ценность.

В первой половине XIX века в России насчитывалось уже около 50 вузов, и в каждом формировались музейные коллекции по трем научным направлениям: гуманитарные, естественные, технические, а также и по различным профильным группам внутри них[3].

Именно музеи способствовали решению учебных, научных, воспитательных задач. В вузах создавались и развивались музеи различных научных направлений и профильных групп [1].

Современные задачи подготовки специалистов требуют широкого использования возможностей вузовских музеев. Именно они территориально приближены к студентам, доступны для них, поэтому их роль в образовательной среде должна возрасти. Они влияют на повышение уровня образованности, культуры, патриотического воспитания молодежи[5].

Сегодня в условиях модернизации российской системы образования большое значение предается результатам обучения, выраженным в компетенциях выпускников вузов. Согласно Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 профессиональное обучение (по отраслям) (уровень бакалавриат) в результате освоения программы бакалавриата должны быть сформированы общекультурные (ОК), общепрофессиональные(ОПК) и профессиональные компетенции (ПК). Например ОК-2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования патриотизма и гражданской позиции, ОК-5 способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия и т.д. [2]. На наш взгляд, музейные коллекции могли бы способствовать приобретению этих компетенций выпускниками.

Сегодня музейный комплекс Казанского федерального университета включает в себя 10 музеев. Это: музей истории Казанского университета, археологический музей, Геологический музей им. А.А.Штукенберга, ботанический музей, зоологический музей им. Э.А.Эверсмана , этнографический музей, музей истории Педагогического образования, Музей-лаборатория Е.К.Завойского и музей Казанской химической школы, Астрономическая обсерватория им. В.П.Энгельгардта[4].

Подробнее остановимся на музеи Казанской химической школы. Данный музей был образован в 1863 г. как музей при химической лаборатории. Первым преподавателем химии в Казанском университете стал Н.Н.Зинин, заинтересовавшийся за границей новой методикой преподавания химии, которая стала успешно применяться в стенах Казанского университета. Особенность этой методики – сочетание практических и лекционных занятий, что хорошо знакомо и современным студентам. Традиции, существующие сегодня, возникли именно в те годы. Работала

химическая лаборатория, которая никогда не останавливала свою работу. В музее велись не только лекционные занятия со студентами, но и публичные лекции, экспериментальные работы, научные дискуссии

В Законе РФ «Об образовании» указаны требования к образовательной деятельности. Важнейшей задачей в нем является задача формирования культурно-исторических ценностей, патриотического воспитания, воспитание гражданственности, трудолюбия, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе. Современное общество должно создавать специальные условия для формирования полноценной, здоровой личности, ориентированной на общечеловеческие, культурно-исторические, художественно-эстетические, духовные ценности. Именно к этому и стремиться музей Казанской химической школы.

«Музей Казанской химической школы» КФУ, является частью учебного процесса, включая культурно-просветительскую деятельность. Например, в мемориальной аудитории ведутся лекции для студентов по направлению «Педагогическое образование» по дисциплинам: «Развитие химии в Казани», «Роль химии в развитии естественнонаучных знаний», «История и методология химии», «Казанская школа химиков» и др. Здесь также проводятся, семинары, а так же публичные лекции с учеными-специалистами в области химии и химического образования[2].

Приходим к выводу, что данный музей является ярким примером того, что вузовские музеи активно включены в образовательную деятельность студентов, усиливают культурно-образовательную и научно-исследовательскую деятельность.

Среди студентов третьего (3) курса КФУ был проведён опрос, с целью определения роли вузовского музея в образовательном процессе и выявления возможности закрепления полученных знаний через музейный предмет в образовательном процессе.

Анализ результатов данного опроса показывает, что для большинства студентов, музей – это неотъемлемая часть учебного процесса и его роль в разных видах деятельности велика. Имеются и такие студенты, которые не уверены в роли музея в образовательном процессе. Из данного опроса можно сделать такой вывод: нужно заинтересовывать, мотивировать студентов, чтобы они, в свою очередь, не только наблюдали со стороны, а сами включались в научно-исследовательские, культурно-организованные виды деятельности и понимали роль музеев в образовательной среде для них.

С помощью музейного предмета можно закрепить полученные по определенной теме знания. Например, студенты первого курса Химического института им. А.М.Бутлерова, кафедры химического образование проходят курс неорганической химии. Были составлены задачи для закрепления полученных знаний по данной дисциплине, с целью заинтересовать и вовлечь студентов в музейное пространство.

Например:

1.Реторта Реторта — аппарат, служащий в химической лабораторной и заводской практике для перегонки или для воспроизведения реакций, требующих нагревания и сопровождающихся выделением газообразных или жидких летучих продуктов, которые тут же непосредственно и подвергаются перегонке. Главная особенность устройства реторт как перегонных аппаратов, состоит в том, что отверстие, служащее для отвода паров в охлаждаемое пространство, находится на близком расстоянии от уровня поверхности перегоняемого продукта. Такое устройство является выгодным преимущественно при перегонке высококипящих жидких и твёрдых веществ, а также в тех случаях, когда перегонка должна производиться по возможности быстро, с целью, например, сократить время пребывания паров перегоняемого вещества в нагретом пространстве, где они могут подвергаться разложению.

Какая современная лабораторная посуда может заменить реторту, то есть из чего собрать аппарат для перегонки жидкостей при атмосферном давлении? Для чего применятся перегонка? Как собрать прибор для перегонки жидкостей?

Таким образом, мы видим, что вузовские музеи с самого начала своего появления не стояли на месте. Они постоянно развивались, совершенствовались. Их важней особенностью является включение их в учебный процесс и формирование культурного опыта студентов.

В итоге приходим к выводу, что необходимо включать вузовские музеи в образовательный процесс. Цель музея– профессиональная подготовка, но кроме этого он должен стремиться создать такие условия для студентов, чтобы они приобретали знания норм и ценностей в отношении культуры. Они усиливают и культурно-образовательную и научно-исследовательскую деятельность. В результате, у студентов сформируется особое мировоззрение, они будут чувствовать свою причастность к культурному наследию. Главное, правильно организовать этот процесс.

Литература

1. Бурлыкина М. И. Диссертация по теме: «История музеев высших учебных заведений дореволюционной России,1724-1917гг.» [Электронный ресурс] http://www.dissercat.com/content/istoriya-muzeev-vysshikh-uchebnykh-zavedenii-dorevolyutsionnoi-rossii-1724-1917-gg
2. Мельникова Г. Ф., Гильманшина С. И.. Роль музеев высших учебных заведений в поликультурном воспитании молодежи// Современные проблемы науки и образования.-№ 4 / 2015.
3. Таран А.В. Университетские музеи России: прошлое, настоящее, будущее. [Электронный ресурс] http://www.ifaptom.
4. Таушканова А. О., Шанц Е. А. Роль музея в образовательном процессе школы [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы II междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, ноябрь 2012 г.). — СПб.: Реноме, 2012. — с. 98-100.
5. Троянская С.Л. Музейная педагогика и ее образовательные возможности в развитии общекультурной компетентности.

Орешкина О. А., Волков А. А.
Федеральное бюджетное образовательное учреждение «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана».
Olga_Oreshkina@yahoo.com

Информационно-коммуникационные технологии проектно-конгвитивного обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья в МГТУ им. Н.Э. Баумана

Реабилитация студентов с нарушенным слухом является на настоящем этапе одной из острых социальных проблем. У людей с нарушенным слухом (первичный дефект) снижение или утрата восприятия и переработки звуковой информации приводит к нарушению функций речи (вторичный дефект), влияющих на коммуникативную функцию [1]. Своевременно не осуществленная (или неправильно осуществленная) психолого-педагогическая коррекция этих нарушений приводит к выраженным «третичным» социальным нарушениям (социальная депривация [2]) и педагогической запущенности. В итоге отмечаются преобладающие выраженные психологические особенности студентов с нарушенным слухом [3]: полное отсутствие или индивидуальные особенности вербального восприятия; ограниченные словарный запас, навыки чтения и письменной речи; ограниченный уровень когнитивности студента в процессе обучения и познавательной способности в целом и др.

Основу реабилитационной компоненты ГУИМЦ[6] МГТУ им. Н.Э. Баумана составляют циклы технологических дисциплин на основе информационно - коммуникационных технологий обучения, предоставляющих студентам технологии доступа в единую образовательную и социо-культурную среду вуза.

Дисциплинарный модуль «Когнитивные технологии сопровождения профильной дисциплины Химия», разработанный и предоставляемый в ГУИМЦ, нацелен на преодоление обозначенных особенностей студентов с

[6] Головной учебно-исследовательский и методический центр комплексной реабилитации инвалидов и иных лиц с ограниченными возможностями здоровья (по слуху). Действует в МГТУ им. Н.Э. Баумана с 1994 г. на правах факультета. Разрабатывает и реализует адаптивные образовательно-реабилитационные программы для инвалидов и иных лиц с дефектами слуха.

нарушенным слухом через использование когнитивных технологий/когнитивных компетенций и преподается параллельно с дисциплиной «Химия», с реализацией «совместного обучения» [4]. Программа сопровождения учебной дисциплины «Химия» (ФН-4) когнитивными технологиями составлена с учетом требований ФГОС высшего образования к результатам освоения адаптивной основной образовательной программы высшего образования. Особенностью программы является универсальный междисциплинарный характер ее содержания (технологическое наполнение). Программа содействует формированию компетенций бакалавра согласно ФГОС за счет формирования и развития когнитивных компетенций**:**

1. **Терминологической компетенции,** включающей владение технологиями расширения словарного запаса и формирования понятийного аппарата.

2. Компетенции проектного мышления и проектной деятельности, включающей умения: ориентироваться в информационном пространстве предметной области; *самостоятельно* приобретать и интегрировать нужные знания из разных источников и областей наук; использовать их для решения учебных и профессиональных задач; критически мыслить; коммуникативные умения при работе в группах; исследовательские умения.

3. Информационной компетенции как интегративной составляющей знаний, умений и способностей человека с инвалидностью по поиску, анализу, отбору, обработке, передаче и хранению необходимой информации при помощи каких-либо информационных средств [5]. Информационная компетенция неразрывно связана со знаниями и умениями работы с информацией на основе новых информационных технологий, решением учебных и профессиональных задач средствами новых информационных технологий, включая умение свертывать и развертывать информацию и преобразовывать ее из одного вида в другой.

4. **Компетенции развития операционного (логико-алгоритмического) мышления,** включающей умения: работать по готовому алгоритму выполнения решения; применять его для решения новой задачи; структурировать информацию; составлять из пошаговых действий алгоритм решения; выполнять самостоятельный поиск субъективно новой, нужной для решения, информации, оптимизации алгоритма решения.

5. Компетенции исследовательской и проектной деятельности, включающей умения творческой работы, самостоятельно принимать решения, нестандартно мыслить, наблюдательность, воображение.

Обозначенные компетенции формируются при использовании соответствующих когнитивных технологий.

Технологии формирования **терминологической компетенции** крайне важны для обучающихся с инвалидностью в вузе. Особенности понятийно-терминологического аппарата химии включают высокую степень абстракции понятий; сложность дефиниций и неоднозначность их трактовок; многозначность терминов и понятий; наличие большого количества синонимов и др. В основу технологии формирования **терминологической компетенции** положена технология составления глоссария.

Технология проектной деятельности на основе алгоритмизации решения проблемной задачи обеспечивает формирование компетенции проектного мышления, проектной деятельности, при наличии которой обучающиеся с инвалидностью самостоятельно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся использовать их для решения учебных и профессиональных задач; формируют коммуникативные умения, работая в группах; развивают у себя исследовательские умения.

Характерной особенностью проектной технологии является наличие у обучающегося аксиологической проблемы. В основе метода проектов - развитие познавательных умений и навыков обучающихся. Проектная технология предполагает: наличие проблемы, требующей интегрированных

знаний и исследовательского поиска ее решения; актуальность ожидаемых результатов; самостоятельную работу обучающихся; структурирование содержания проекта с указанием поэтапных результатов; применение исследовательских методов. Проектная технология включает поиск, отбор, систематизацию информации об объекте, ее анализ и обобщение; презентацию аудитории.

Под **технологиями формирования информационной компетенции и тренировки словесно-логического мышления** (на материале дисциплины Химия) мы понимаем: *технологии свертывания и развертывания информации,* то-есть, преобразование ее из одного вида в другой: текстовой информации - в табличную форму, в химические и математические формулы, в формы графиков и диаграмм; оречевление табличного материала; перевод химических и математических формул в текстовый материал; *информационные технологии сбора и анализа данных* (интернет - технологии), применяемые для поиска информации в работе над творческими индивидуальными заданиями; при подготовке и оформлении лабораторных работ; для выполнения исследовательской работы. Вырабатывают у обучающихся с инвалидностью умения использовать информацию, поступающую из различных источников, для преодолений ограничений в обучении, коммуникации, трудовой деятельности; самоконтроля и адаптивного изменения собственного поведения.

К технологиям формирования информационной компетенции следует отнести **технологии электронного обучения**[7]. Для студентов с нарушениями слуха цифровой способ получения учебной информации является важным решением доступности образовательной среды вуза. Информационные коммуникационные технологии становятся их рабочим инструментом. К электронному обучению применительно к сопровождению дисциплины Химия относятся электронные учебники, виртуальные

[7] Определение специалистов ЮНЕСКО: «e-Learning — обучение с помощью Интернет и мультимедиа».

лабораторные практикумы, образовательные услуги и технологии. Электронные технологии формируют умения: самостоятельно работать с электронными учебными материалами с использованием персонального компьютера, планшета, мобильного телефона и др.; получать консультации и оценки у удалённого преподавателя, вести общую виртуальную учебную деятельность в качестве члена распределённого сообщества пользователей; использовать дистанционные средства обучения, включая учебные веб-ресурсы.

Технологии формирования умений и навыков операционного (логико-алгоритмического) мышления [6] включают выполнение заданий: по готовому алгоритму; новых заданий по знакомому алгоритму (динамическое узнавание ситуации); предполагающих умение составлять алгоритм решения путем структурирования информации; связанных с поиском субъективно новой информации; предполагающих представление нескольких алгоритмов решения задачи с выбором оптимального из них. В результате формируются соответствующие умения, выраженные в компетенциях.

Технология развития кратковременной и долговременной памяти путем проговаривания понятий, определений, алгоритмов выполнения заданий является чрезвычайно значимой когнитивной технологией для обучающихся с проблемами слуха, поскольку одновременно содействует развитию их слухо-речевой функции.

Технология формирования компетенции исследовательской и проектной деятельности является ключевой в аспекте формирования умений творческой работы, самостоятельного принятия решений и др.

Таким образом, когнитивные компетенции студентов с инвалидностью, формируемые в процессе освоения модуля «Сопровождение профильной дисциплины Химия когнитивными технологиями», обеспечивают повышение эффективности и качества освоения студентами с инвалидностью Химии за счет снижения трудоемкости и создания

выравнивающих условий, а также способствует развитию у них общекультурных и профессиональных компетенций согласно ФГОС.

Литература

1. Выготский Л.С. Основы дефектологии // Собр. соч.: В 6 т. – М., 1983. Т. 5.
2. Астафьева О. П., Имашева Е. Г. Коррекционная психология. Шпаргалка. Психология. Электронная библиотека. 2015 г. http://dalib.ru/b/imasheva_korrektsionnaya_psihologiya_shpargalka
3. Орешкина О.А., Станевский А.Г. Тьюторинг как образовательно-реабилитационная технология поддержки программ интегрированного профессионального образования студентов с нарушениями слуха в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Образование через науку. Сб. докладов Международного симпозиума. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2006 г., с. 81-82.
4. Орешкина О.А., Волков А.А. Информационно-коммуникационные технологии проектного обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана, №3, 2013 г. Серия «Естественные науки», сентябрь, 2013 г. Индекс 79962.
5. Белов С.А. Понятие «информационная компетентность», ее компонентный состав, свойства и функции. ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул. 2012.г.
6. Лесковец Л.К. Формирование операционного стиля мышления будущего специалиста при изучении курса информатики. / Материалы IV международной научно-практической конференции «Профессиональное образование: проблемы, поиски, решения» - Челябинск: ЧелИРПО, 2007.-195с.
7. Бершадский М.Е. Когнитивная технология обучения: теория и практика применения. М: Сентябрь, 2011.

Павлова И.В., Иванов В.Г.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
Кафедра инженерной педагогики и психологии
ipavlova@list.ru

Разработка учебно-методического комплекса дисциплины «Научные аспекты преподавания химии» для магистрантов

В условиях преодоления стоящих перед нашим обществом глобальных проблем появляется необходимость открытия новых направлений, предложения новых решений [3, С. 22]. Усиливается потребность в образованных, квалифицированных, конкурентноспособных специалистах нового поколения, готовых к партнерским отношениям, сотрудничеству, принятию конструктивных решений, и в то же время обладающих развитым чувством ответственности. В магистратуре, на наш взгляд, следует готовить специалистов с высоким творческим потенциалом, что требует от преподавателя нового подхода к организации учебного процесса.

Преподавателю магистратуры нужно разрабатывать и внедрять новые активные и интерактивные методы и технологии обучения, способные мотивировать студентов к постоянному совершенствованию знаний, умений и навыков по выбранному направлению деятельности [2, С.121].

Таким образом, в нашем обществе имеется противоречие между требованиями к специалисту со стороны стейкхолдеров и возможностями образовательного процесса. Разрешение данного противоречия возможно за счёт применения деятельностного и компетентностного подходов.

Разрабатывая учебно-методический комплекс дисциплины «Научные аспекты преподавания химии», мы имели главной целью подготовку высококвалифицированных выпускников магистратуры - педагогов в области химии и химической технологии.

На базе Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ) созданы образовательные кластеры, включающие все уровни профессионального образования.

В настоящее время в российских магистерских программах используется широкий спектр образовательных практик: когнитивная, эмоционально-ценностная, самоопределения, самореализации личности, субъектная, валеологическая, креативная, воспитательные [5, С. 170].

Разрабатывая материалы по дисциплине «Научные аспекты преподавания химии» мы постарались учесть современные веяния педагогической и андрагогической науки. В частности, большинство традиционных лекций мы постарались заменить на новые формы: проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция с заранее запланированными ошибками, позиционная лекция и т.п.

Также и семинары, и практические занятия проходят у нас в основном в интерактивной форме. Мы применяем такие способы повышения заинтересованности студентов, актуализации поставленных проблем,

мотивированности к обучению, как мозговой штурм, дискуссия, круглый стол, разыгрывание ролей.

Одной из приоритетных проблем в образовании и в других сферах общественной жизни является проблема качества. Качество образования возводится в ранг действительно цивилизованного развития наций (ЮНЕСКО) [4, С.77].

В нашем УМК по дисциплине «Научные аспекты преподавания химии» было уделено пристальное внимание качественному набору средств оценки и контроля знаний. Нетрадиционные формы наряду с традиционными методами и приёмами контроля знаний, умений, навыков значительно повышают уровень владения знаниями, поскольку дают обучающемуся мотивацию к обучению, прививают интерес [1, С.17].

Таким образом, можно только тогда правильно организовать обучение, когда хорошо виден уровень знаний, умений и навыков учащихся. Именно поэтому организация чётко спланированной, тщательно продуманной, гибкой, неформальной системы контроля является одним из резервов повышения эффективности процесса обучения.

В качестве нетрадиционных приемов оценивания сформированности компетенций будущих педагогов мы используем следующие:

✓ Составление и разгадывание **кроссвордов.** Кроссворды используются для оценки и контроля и разделяются на кроссворды для текущей, тематической либо обобщающей проверки знаний.

✓ **Викторина.** Это система из 7-10 вопросов по определенной теме, на которые нужно дать развернутые ответы.

✓ В современной педагогической и андрагогической практике все большее распространение получают **игровые способы обучения**. Учебные, деловые либо деятельностные игры основаны на принципе имитационного моделирования ситуаций реальной профессиональной деятельности в сочетании с принципами проблемности и совместной деятельности.

✓ **Метод проектов** ориентирован на то, что бы развить активное самостоятельное мышление студента и научить его не просто зазубривать и воспроизводить знания, которые дает ему ВУЗ, а уметь использовать их на практике.

✓ **Разработка интерактивных презентаций**. Сообразно одной из тем самостоятельной работы. В этом имеют все шансы участвовать как отдальные студенты, этак и студенческие коллективы.

✓ **Смотр знаний.** Предполагается групповая работа. Любая группа получает поручения, а позже распределяют их между собой с учетом интересов и возможностей всякого участника.

В заключение хочется выделить перспективные задачи, связанные с реализацией дисциплины «Научные аспекты преподавания химии» в рамках магистерской программы «Профессиональное обучение» (отрасль «Химия и химическая технология»):

1. повышение конкурентноспособности будущих специалистов;
2. разработка экспериментальных проблем, соответствующих потребностям как республики Татарстан, так и всей России;
3. использование модулей разработанной дисциплины в рамках внедрения системы дистанционного обучения в КНИТУ.

Литература

1. Ибрагимов Г.И. Предмет и основные понятия дидактики //Педагогика. 2014. №2. С.15-23
2. Иванов В.Г. Педагогические технологии в инженерном вузе / В.Г. Иванов, Ф.Т. Шагеева, А.В.Иванов // Высшее образование в России. 2003. № 1. С.120-124.
3. Малахов Ю.А. Формирование инновационных компетенций студентов технических вузов // Управление интеллектуальной собственностью. ИнВестРегион N 3. 2009. С. 23-28.
4. Пак М.С. Дидактика химии: становление и развитие: книга для учителя// СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. — 79 с
5. Программно-целевое управление развитием образования: опыт, проблемы, перспективы: Пособие для руководителей образовательных учреждений и территориальных образовательных систем/ Под ред. А.М. Моисеева.-М.: Пед. о-во России. 1999. -280 С.

Пономарева М.А.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
mashulka-05@mail.ru

Проблема формирования умения применять знания по химии в процессе обучения студентов технических вузов

Цель изучения дисциплины состоит в приобретении студентами начальных знаний по химии в качестве необходимой основы формирования современного научного мировоззрения и фундамента для усвоения профессиональных знаний по техническим и специальным дисциплинам. Усвоение дисциплины должно дать студентам необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности практические примеры приёмов работы в химической лаборатории, ознакомить их с основами методологией научного исследования и привить навыки логического и интуитивного (эвристического) мышления.

Одной из важнейших задач обучения заключается получение общих представлений о содержании и методах химической науки, ее месте в современной системе естествознания и практической значимости для современного общества, о практическом применении теоретических представлений в области химических наук, их необходимости для развития современного общества и обеспечения научного и технического прогресса, о ведущей роли химии как науки о веществе, составляющем основу материального мира, о современной теории строения материи, об основных закономерностях протекания химических реакций, приобретение студентами общехимических знаний и навыков по описанию и характеристике химических процессов и явлений.

Умение применять знания по предмету следует формировать в процессе изучения учебного материала, а не только в заключение занятия или темы.

На лекционных занятиях главной задачей преподавателя является доведение до студентов основного содержания лекций, раскрытие важнейших понятий и наиболее значимых фактов. На лекционных занятиях

решаются задачи совершенствования умения систематизировать ранее приобретенные знания, а так же умения вести самостоятельно записи, иллюстрировать теоретические знания конкретными примерами, делать обобщающие выводы.

Совершенствование по применению полученных теоретических знаний целесообразно осуществлять на последующих семинарских занятиях. На семинарских занятиях по предмету необходимо отрабатывать практические умения студентов: решать химические задачи, выполнять химические эксперименты (осуществлять некоторые опыты, составлять электронные формулы, уравнения химических реакций, работать с учебной литературой и периодическими изданиями).

В процессе формирования умения применять знания в определенной взаимосвязи оказываются различные результаты обучения, например: качество знаний по предмету, развитие мыслительной деятельности у студентов и их познавательной активности. По ним можно судить о степени самостоятельности применения студентами знаний, а также об уровне развития студентов, достигнутом ими в процессе обучения.

Для достижения высокого качества умения применять знания следует на каждом этапе обучения использовать специально подобранные и составленные задания нарастающей трудности, дифференцированные задания, рассчитанные на работу с различными группами студентов, а также включать обучающие, тренировочные и контролирующие задания в разнообразные виды самостоятельных работ.

Чтобы организовать продуктивную познавательную деятельность студентов при решении типовых химических задач, необходимо предусматривать разбор решения, решение аналогичных и комбинированных задач.

При обучении студентов выполнению химических экспериментов следует использовать задания нарастающей трудности, где сначала

предусматривается повторение опыта (наблюдения), затем выполнения его в аналогичных ситуациях.

Чтобы достичь сознательного применения знаний, студенты должны овладеть логическими приемами умственных действий: сравнением, абстрагированием, обобщением. Обучению этим приемам, как и другим умениям, осуществляется на конкретном учебном материале. Студенты знакомятся с последовательностью действий, которые необходимо при этом выполнить. Далее им предлагают аналогичные задания, а потом задания с использованием приемов мышления в новых связях.

Умение применять знания при выполнении химического эксперимента можно считать сформированным, если студент может правильно провести опыты, предусмотренные рабочей программой по дисциплине, самостоятельно осуществить необходимые наблюдения, достичь поставленной цели и сделать выводы. Умения следует считать сформированным, если студент соблюдает технику безопасности в работе с веществами и приборами, не нарушает правила поведения в лаборатории и сохраняет порядок на рабочем месте, а при проведении эксперимента не нуждается в помощи преподавателя и одногруппников.

Таким образом, после окончания курса по дисциплине каждый студент должен уметь применять полученные знания в процессе обучения, т.е. овладеть: способностью применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику; способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; способностью планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы; способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов.

Саушкина Е.А., Грибакина Л.В., Голубева Н.Г., Булгакова К.Н.
ФГБОУ ВО Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева
k.saushkina@mail.ru

Организация учебной деятельности при обучении химии студентов-иностранцев на английском языке

Основная цель предлагаемого курса состоит в изучении теоретических основ химии на английском языке, который является языком-посредником для иностранных студентов из Индии.

Дисциплина химия включает основы общей, неорганической, физической, коллоидной и биоорганической химии. Отбор содержания курса основывается как на общих тенденциях в образовании – фундаментализация знаний и практическая направленность в обучении, так и на системе современной химической науки, позволяющей осуществлять рассмотрение любого объекта химии – вещества и реакции – с точки зрения важнейших учений химии и блоков содержания [1]. В качестве межпредметных знаний включаем медико-биологическую и экологическую практико-ориентированную информацию. Устанавливается соответствие с образовательным стандартом, учебным планом, программой обучения и формируемыми компетенциями, определяется объем изучаемого учебного материала.

Для организации процесса обучения выделяются учебные элементы (микромодули), которые хорошо обозримы и воспринимаются во взаимосвязи. В свою очередь, в каждом микромодуле обозначаются химические понятия, термины, символика, устанавливаются их взаимосвязи и закономерности, которые должны быть усвоены в процессе изучения учебной дисциплины; разрабатываются задания, выполнение которых будет выступать критерием усвоения содержания данной дисциплины. Значительное внимание уделяется формированию химических языковых компетенций.

Методическое обеспечение учебного процесса традиционно включает разработанный курс лекций, лабораторно-практические занятия, задания для самостоятельной работы. Важную роль в самостоятельной работе играет применение химического словаря [2], который имеет следующую структуру:

а)

Term	Definition	Russian equivalent
Standard enthalpy (heat) of formation	the change of enthalpy from the formation of 1 mole of a compound from elementary substances at their standard states. Symbol – $\Delta H^0_{298,f}$, unit of measurement – kilojoule per mole ($kJ \cdot mol^{-1}$).	Стандартная энтальпия образования

б)

Термин	Определение	Английский эквивалент
Стандартная энтальпия образования	изменение энтальпии реакции образования 1 моль какого-либо вещества из простых веществ при стандартных условиях. Обозначение (символ) – $\Delta H^0_{298,\ обр.}$, единица измерения – кДж · моль$^{-1}$.	Standard enthalpy (heat) of formation

Работа со словарем позволяет формировать у студентов умение ориентироваться в содержании текста: выделять главное, понимать прочитанное, делать выводы. Словарь в перспективе может использоваться студентами на старших курсах при обучении на русском языке и в медицинской практике.

Фонд оценочных средств включает дидактические материалы для текущего, промежуточного, итогового контроля знаний и критерии для планируемых результатов (знать, уметь, владеть). Рейтинговая оценка в баллах дисциплинирует и мотивирует к обучению студентов, в том числе и иностранных, и позволяет преподавателю реализовать индивидуально-

дифференцированный подход. Студенты готовятся к каждому занятию, используют разные источники информации (конспекты лекций, дополнительные материалы для самостоятельной работы, консультации преподавателей).

Структурирование деятельности студентов на этапах усвоения, восприятия, понимания, осмысления, запоминания, применения, обобщения, систематизации знаний, позволяет повысить качество обучения химии на английском языке.

Применение в учебном процессе информационных технологий активизирует процесс обучения и увеличивает объем самостоятельной работы. Так, при изучении нового учебного материала при чтении лекций, применяются мультимедийные презентации; в ходе отработки умений и навыков и формирования базовых знаний используются обучающие и контролирующие тестовые задания. Адаптированные для студентов учебные материалы рассылаются преподавателем для более глубокой проработки и последующего контроля на занятиях. Лабораторный и демонстрационный эксперимент позволяет применять полученные знания на практике, повышает их осознанность. С помощью интернет-ресурсов студенты находят способы передачи эквивалентной и безэквивалентной терминологии с английского языка на русский и наоборот.

Систематическая работа преподавателей с иностранными студентами способствует их адаптации к новой образовательной и культурной среде.

Литература

1. Зайцев О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты – М.: ВЛАДОС, 1999. — 384 с.

2. Саушкина Е.А., Друшляк Н.Г., Могилевцева С.Э. Терминологический словарь (glossary) по химии для иностранных студентов // Международный журнал экспериментального образования № 4, 2015, С. 228-229.

Семенова Е.Б. Астрахань, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», *elena.borisovna.67@mail.ru*
Кривенцева Л.А. Астрахань, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», *lapa1630@mail.ru*
Бакулина Т.П. МБОУ г. Астрахань «СОШ № 26»

Типичные ошибки учащихся при решении задач с замещением ионов металла

В свете новых ФГОС ВПО происходит существенное сокращение аудиторного учебного времени за счет усиления самостоятельной работы студентов. Однако, учитывая в целом низкий уровень подготовленности вчерашних школьников, слабую адаптацию к требованиям вузовского обучения, многие студенты испытывают серьезные затруднения при решении усложненных задач. Так, например, при изучении дисциплины «Практикум по решению задач» для бакалавров направления «Преподаватель основной школы» при рассмотрении задач, где происходит замещение атомами одного металла ионов другого, очень часто наблюдается непонимание студентами условия задачи. Встречаются задачи, где металлы выделяются полностью, но чаще происходит только частичное замещение одного металла другим.

Пример 1. В раствор, содержащий 14,1 г нитрата меди (II) и 14,6 г нитрата ртути (II), погрузили кадмиевую пластинку массой 50 г. На сколько процентов увеличилась масса пластинки после полного выделения меди и ртути из раствора?

Решение: $Cu(NO_3)_2 + Cd = Cd(NO_3)_2 + Cu$

$Hg(NO_3)_3 + Cd = Cd(NO_3)_2 + Hg$

$\nu(Cd) = 50/112 = 0{,}446$ моль

$\nu(Cu) = \nu(Cu(NO_3)_2) = 14{,}1/188 = 0{,}075$ моль

$\nu(Hg) = \nu(Hg(NO_3)_2) = 14{,}6/324{,}5 = 0{,}045$ моль

$\nu(Cd)_{ПРОРЕАГИР.} = \nu(Cu) + \nu(Hg) = 0{,}075 + 0{,}045 = 0{,}12$

$m(Cd)_{ПРОРЕАГИР} = 0{,}12 \cdot 112 = 13{,}4$ г

$m(Cu) = 0{,}075 \cdot 64 = 4{,}8$ г

$m(Hg) = 0{,}045 \cdot 200{,}5 = 9$ г

$\Delta m = m(Cu) + m(Hg) - m(Cd)_{ПРОРЕАГИР} = 4,8 + 9 - 13,4 = 0,4$ г

$\Delta\omega = 0,4/50 = 0,008$ или 0,8%.

Пример 2. В раствор, содержащий 14,64 г хлорида кадмия, погрузили цинковую пластинку. Масса её увеличилась на 3,29 г. Определите степень выделения кадмия и состав солей, образовавшихся в растворе.

Решение: $CdCl_2 + Zn \rightarrow ZnCl_2 + Cd$

$\nu(CdCl_2) = 14,62/183 = 0,08$ моль

$\nu(Zn)_{ПРОРЕАГИР.} = X$, следовательно $\nu(CdCl_2)_{ПРОРЕАГИР.} = X$

$\nu(CdCl_2)_{ОСТАВ.} = 0,08 - X$; $\nu(Cd) = X$

$m_2 = m_1 - m(Zn)_{ПРОРЕАГИР.} + m(Cd)$; $\Delta m = m_2 - m_1$

$3,29 = 112x - 65x$

$X = 0,07$

$m(Cd)_{В\ СОЛИ} = 0,08 \cdot 112 = 8,96$ г

$m(Cd)_{НА\ ПЛАСТИНЕ} = 0,07 \cdot 112 = 7,84$ г

$\omega(Cd) = 7,84/8,96 = 0,875$ или 87,5%

$\nu(CdCl_2)_{ОСТАВ.} = 0,08 - 0,07 = 0,01$ моль

$\nu(ZnCl_2) = 0,07$ моль

Пример 3. Железную пластинку массой 100 г погрузили в 250 г 20%-ного раствора сульфата меди (II). Через некоторое время пластинку вынули из раствора, промыли, высушили и взвесили; её масса оказалась равной 102 г. Рассчитайте массовый состав раствора после удаления из него металлической пластины.

Решение: $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$

$m(Fe)_{ПРОРЕАГИР.} = X$, следовательно $m(Cu) = 64X/56 = 1,142X$

$m_2 = m_1 - m(Fe)_{ПРОРЕАГИР.} + m(Cu)$

$102 = 100 - X + 1,142X$

$X = 14,08$

$m_1(CuSO_4) = 250 \cdot 0,2 = 50$ г

$\nu(Fe)_{ПРОРЕАГИР.} = \nu(CuSO_4)_{ПРОРЕАГИР.} = \nu(FeSO_4) = 14,08/56 = 0,25$ моль

$m(CuSO_4)_{ПРОРЕАГИР.} = 0,25 \cdot 160 = 40$ г

$m(CuSO_4)_{ОСТАВ.} = 50 – 40 = 10$ г

$m(FeSO_4) = 0,25 \cdot 152 = 38$ г

$m_{Р\text{-}РА} = 250 + 100 – 102 = 248$ г

$\omega_2(CuSO_4) = 10/248 = 0,0403$ или 4,03%

$\omega(FeSO_4) = 38/248 = 0,1532$ или 15,32%.

Еще одной из часто встречаемых ошибок в этой теме является незнание того, что ион железа (III) взаимодействует с атомами меди, олова, кобальта и некоторых других металлов.

Пример 4. Медную пластину массой 13,2 г опустили в 300 г раствора нитрата железа (III) с массовой долей 0,112. После некоторого выдерживания пластинки в растворе её вынули, при этом оказалось, что массовая доля нитрата железа (III) стала равной массовой доле образовавшейся соли меди (II). Определите массу пластинки после того, как её вынули из раствора.

Решение: $2Fe(NO_3)_3 + Cu = 2Fe(NO_3)_2 + Cu(NO_3)_2$

$m_1(Fe(NO_3)_3) = 0,112 \cdot 300 = 33,6$ г

$\omega_2(Fe(NO_3)_3) = \omega(Cu(NO_3)_2)$, следовательно $m_2(Fe(NO_3)_3) = m(Cu(NO_3)_2)$

$m(Cu)_{ПРОРЕАГИР.} = X$; $m(Cu(NO_3)_2) = 188X/64 = 2,9375X$

$m(Fe(NO_3)_3)_{ПРОРЕАГИР.} = 2 \cdot 242/64 = 7,5625X$

$m_2(Fe(NO_3)_3) = m_1(Fe(NO_3)_3) - m\,(Fe(NO_3)_3)_{ПРОРЕАГИР.} = 33,6 – 7,5625X$

$2,9375X = 33,6 – 7,5625X$

$X = 3,2$

$m_2(Cu) = 13,2 – 3,2 = 10$ г

Пример 5. Оловянную пластинку массой 16,9 г опустили в 435,5 г 20%-ного раствора бромида железа (III). После некоторого выдерживания пластинки в растворе ее вынули, при этом оказалось, что массовая доля бромида железа (III) стала равной массовой доле соли олова (II). Определите массу пластинки после того, как ее вынули из раствора.

Решение: $Sn + 2FeBr_3 = SnBr_2 + 2FeBr_2$

$m_1(FeBr_3) = 435,5 \cdot 0,2 = 87$ г

$\omega_2(FeBr_3) = \omega(SnBr_2)$, следовательно $m_2(FeBr_3) = m(SnBr_2)$

$m(Sn)_{ПРОРЕАГИР.} = X$; $m(SnBr_2) = 279X/119 = 2,3445X$

$m(FeBr_3)_{ПРОРЕАГИР.} = 2 \cdot 296X/119 = 4,9748X$

$m_2(FeBr_3) = m_1(FeBr_3) - m\,(FeBr_3)_{ПРОРЕАГИР.} = 87 – 4,9748X$

$2,3445X = 87 – 4,9748X$

$X = 11,9$

$m_2(Sn) = 16,9 – 11,9 = 5$ г

Таким образом, для понимания условия задач на «материальный баланс», в частности, на изменение массы металлической пластинки, помещённой в раствор соли менее активного металла, необходимо акцентировать внимание студентов на таких видах деятельности как: 1) четкий анализ условия задачи; 2) правильная запись уравнений реакций; 3) использование общих формул на понятия «растворы»; 4) умение пользоваться электрохимическим рядом напряжения металлов (умение по значениям электродных потенциалов определять возможность протекания реакций); 5) определять изменение массы пластинки в зависимости от разности атомной массы атомов элементов, участвующих в реакции.

Литература

1. Кузьменко Н.Е. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин. − М.: Издательство: Экзамен, 2007. – 638 с.

ТемзоковаА.В., ФГБОУ ВПО МГТУ г. Майкоп
temzokova@mail.ru
ЛитвиноваТ.Н., ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России г. Краснодар
tnl2000@inbox.ru
Тхакушинова А.Т. *astat01@yandex.ru*

Обучение общей и неорганической химии будущих провизоров через призму их самостоятельной работы

Одним из основных требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) является усиление роли самостоятельной учебной

деятельности студентов. В этом случае при получении образования студент из пассивного потребителя знаний переходит в активного их созидателя, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, достичь оптимального конечного результата и доказать [6].

Процесс подготовки специалиста фармацевтического профиля является многогранным и полифункциональным, включает совокупность требований ФГОС ВПО. Особенностью развития современного высшего, в том числе фармацевтического образования, стал переход на модульную систему предметного обучения, с широким использованием технологий развивающего обучения, Интернет-технологий, увеличения объема самостоятельной работы и научных исследований студентов [3].

Активная самостоятельная работа студентов фармацевтического факультета как фундамент образовательного процесса возможна при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самой сильной мотивацией является подготовка к дальнейшей успешной профессиональной деятельности. Эффективность самостоятельной работы студентов зависит от синхронности взаимосвязанной деятельности преподавателя и студента, ведь результат должен удовлетворять обе стороны учебного процесса

Основная цель СРС при изучении общей и неорганической химии - закрепить умения работать с химическим текстом, научной информацией, решать типовые расчетные задачи, экспериментальные и профессионально направленные эвристические задачи.

В педагогике не существует единого определения самостоятельной работы. Понятие «самостоятельная работа» трактуется как самостоятельный поиск необходимой учебной информации, приобретение новых знаний и их использование для решения учебных, научно-практических и профессиональных задач [1]; как деятельность, складывающаяся из многих элементов: творческого восприятия и осмысления учебного материла в ходе лекции, подготовки к занятиям, экзаменам, зачетам, выполнения курсовых и

дипломных работ [4]; как разнообразные виды индивидуальной, групповой познавательной деятельности студентов на занятиях или во внеаудиторное время без непосредственного руководства, но под наблюдением преподавателя [2].

По мнению П.И. Пидкасистого [5], самостоятельная работа с одной стороны представляет собой учебное задание, предлагаемый преподавателем, а с другой - определенный способ деятельности по выполнению соответствующего учебного задания.

Основными направлениями построения учебного процесса на основе СРС, которые мы используем, являются:

1. Повышение роли самостоятельной работы в ходе аудиторных занятий, которая осуществляется под руководством преподавателя. Главной формой активизации познавательной деятельности студентов мы считаем лекцию, в ходе которой преподаватель излагает основные вопросы, ставит перед студентами задачи и вопросы проблемного поискового характера, на которые они должны подготовить ответы к лабораторному занятию. Для активизации самостоятельной работы при подготовке к лабораторным занятиям в каждом модуле подбираются задания, содержащие: - тестовые задания или вопросы, требующие знания основных понятий, положений, необходимых для приобретения профессиональных знаний; - расчетные задачи, формирующие умения производить расчеты, оценивать полученные количественные результаты. Например, при расчетах осмотического давления уметь определить тип раствора – гипо-, гипер- или изотонический, на основании чего описать поведение эритроцитов в таком растворе; - для каждой лабораторной работы предоставляется подробный алгоритм выполнения, который студент должен запомнить. Действие по нему позволяет экономить время и формирует способность по аналогии составлять план работы самостоятельно. Наибольшую трудность для первокурсников представляет формулировка выводов при составлении отчета, так как в этом случае

необходимо проанализировать наблюдения по ходу эксперимента, связать их с теоретическими знаниями, которыми они должны овладеть при подготовке к занятию. В этом случае необходимо руководство преподавателем этим процессом. Например, при выполенении учебно-исследовательской работы «Комплексные соединения. Получение и свойства» студенты получают аммиакатные комплексы серебра, а затем разрушают их действием иодида калия и азотной кислоты. Они должны объяснить суть реакций, происходящих в пробирке, затем использовать эти знания при изучении процессов нарушения металлолигандного гомеостаза в организме и принципов хелатотерапии. Это требует от преподавателя шире использовать интерактивные методы обучения, использовать на занятиях современные компьютерные технологии, моделирование процессов.

2. Повышение активности студентов при выполнении самостоятельной работы во внеаудиторное время. К видам внеаудиторной самостоятельной работы мы относим следующие: подготовка и написание рефератов с последующей их защитой на занятиях; подготовка презентаций; работа с литературой, подготовка к проблемным лекциям, решение химических задач и тестов разного типа; подготовка к участию в студенческих научно-практических конференциях; подготовка к промежуточному и итоговому контролю.

3. Научно-исследовательская работа студентов.

На фармацевтическом факультете количество учебного времени, выделяемого на изучение общей и неорганической химии (ОНХ) отличается от данных стандарта второго поколения (ГОС). Так, в ГОС было выделено на изучение данной дисциплины 171 час, из которых 57 часов (33%) отводилось на внеаудиторную СРС. В ФГОС ВПО на изучение ОНХ отведено 6 зачетных единиц (216 часов), из которых на СРС предусмотрено 60 часов (28%). Таким образом, количество аудиторного времени возросло со 114 часов до 156.

Результаты анкетирования студентов I курсов фармацевтического и лечебного факультетов Майкопского государственного технологического университета, факультета естествознания Адыгейского государственного университета, в конце семестра показывают, что 63% из 166 студентов, участвовавших в анкетировании, предпочитают объяснение нового материала преподавателем самостоятельному изучению. Отсутствие навыков самостоятельной работы у студентов – одна из главных проблем, стоящих перед преподавателем при работе с первокурсниками [7].

Слабо подготовленные студенты сталкиваются с трудностями при решении нестандартных, профессионально-ориентированных задач, требующих применения логического мышления. Для того, чтобы восполнить пробелы по химии, студентам необходимо много заниматься самостоятельно.

Совершенно очевидно, что только через призму самостоятельной работы студентов происходит формирование их устойчивого интереса к будущей профессии. По своей значимости СРС является одним из главных компонентов учебного процесса, в котором, без которого невозможна подготовка компетентного специалиста.

Литература

1. Архангельский, С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С.И. Архангельский - М.: Высш. шк., 1980. – 368 с.

2. Граф, В., Ильясов, И.И., Ляудис, В.Я. Основы организации учебной деятельности и самостоятельной работы студентов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 78 с.

3. Литвинова, Т.Н., Темзокова, А.В. Химические компетенции, формируемые у студентовфармацевтического факультета в курсе общей и неорганической химии / Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов 62 Всерос. научно-практич. конференции химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-18 апреля 2015 года / Издательство РГПУ им.А.И. Герцена.- СПб ООО «Копи-Групп», 2015.-210 с.

4. Молибог, А.Г. Вопросы научной организации педагогического труда в высшей школе / А. Г. Молибог. - М.: Высшая школа, 1971. - 296 с.

5. Пидкасистый, П.И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов. / П.И. Пидкасистый.- М. Пед. Общество России, 2005. - 603 с.

6. Рудина, Т.В. Дидактические принципы организации самостоятельной работы студентов // Вестник Орловского государственного университета. Серия «Новые гуманитарные исследования».-№2(16), март-апрель, 2011.-С.234-237.

7. Шорова, Ж.И., Тхакушинова, А.Т., Темзокова, А.В. К вопросу о реализации компетентностного подхода при обучении химическим дисциплинам в ВУЗе // Международный журнал экспериментального образование.-2015. №4.-С.280-284.

Литвинова Т.Н., Литвинова М.Г.
ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар
tnl_2000@inbox.ru

Современные противоречия в подготовке студентов медицинского вуза по химии

В рамках Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы должны быть решены задачи достижения высокого стандарта качества содержания и технологий для всех видов образования - профессионального (включая высшее), общего и дополнительного. На наш взгляд решение этих задач связано с разрешением целого ряда противоречий, в том числе, в системе медицинского образования.

ФГОС ВПО для медицинских специальностей предполагает переход к компетентностной модели специалиста, развитие непрерывного образования вносит изменения в цели и задачи изучения предметов естественнонаучного цикла, в том числе химии [1, 2]. Нами установлены место и роль химии в формировании общекультурных и профессиональных компетенций в процессе подготовки врача [3, с.15].

В медицинском вузе студенты изучают общую, биоорганическую, биологическую химию, а также клиническую биохимию. Знания студентами комплекса химических наук в их преемственности и взаимосвязи дают возможность, широкий простор в практическом использовании различных явлений, свойств и закономерностей, способствуют развитию личности будущего врача.

Необходимость фундаментальной химической подготовки студентов медицинского вуза проявляется в требовании для абитуриентов обязательной подготовки по химии на профильном уровне. Подавляющее большинство абитуриентов сдают экзамен по химии в форме ЕГЭ, а некоторые, например, выпускники медицинских колледжей имеют право сдавать «внутренний» экзамен в вузе.

Поступившие в медицинский вуз должны быть готовы и способны к восприятию вузовской программы по химии. Однако более половины студентов испытывают серьезные затруднения.

Во-первых, это связано с противоречием между резким (почти в три раза) сокращением аудиторного времени на изучение интегративного курса химии и фундаментализацией, как одного из направлений развития образования, в том числе медицинского.

Во-вторых, возникают противоречия, связанные с первым:

- между сложным содержанием программного материала и периодом изучения химии на первом курсе, совпадающим с адаптацией студентов к вузовской системе обучения;

- между увеличением доли самостоятельной работы студентов и неразвитостью у первокурсников навыков самостоятельной деятельности.

Следует отметить, что ранее указанное нами противоречие между уровнем школьной подготовки по химии и требованиями вуза к знаниям абитуриентов, только углубляется [3, с. 38]. Большинство первокурсников «натасканы» на тестах, а потому обладают низким уровнем системности химических знаний и их действенности, затрудняются устанавливать причинно-следственные связи и применять знания в новых нестандартных условиях, прогнозировать результаты эксперимента или расчета, определять возможность и направление протекания реакции, интерпретировать полученные данные и др.

Результаты участия наших школьников в программе международной оценки образовательных достижений учащихся (PISA) показали, что наши выпускники по уровню фактических знаний заметно превосходят сверстников из большинства стран, но применить эти знания в жизненной практике они не могут. Одной из причин такого результата является нестандартность заданий PISA. Методология PISA предусматривает, что из

жизненной ситуации с большим набором данных надо отобрать те, которые нужны для решения, и только потом решать задачу [2, с. 115].

Стандартизация КИМов ЕГЭ также не способствует развитию мышления, применения знаний в нестандартных ситуациях, что особенно важно для профессии врача.

В соответствии с ФГОС ВПО для медицинских специальностей студенты должны знать физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном уровне; основные типы химических равновесий (протолитических, гетерогенных, лигандообменных, окислительно-восстановительных) в процессах жизнедеятельности; строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.

Для освоения этих разделов студенты должны были в школе овладеть «химическим языком», который представляет собой совокупность химической терминологии, символики и номенклатуры, правил их составления, преобразования, истолкования и оперирования ими [5, с. 79]. Именно поэтому химический язык является средством химического познания, орудием общения и передачи мыслей по вопросам состава, структуры вещества и сущности химических реакций.

Совершенно очевидно, что школьники учат, прежде всего, тот материал, который входит в состав КИМов ЕГЭ. Но в материалах ЕГЭ нет заданий на знание формул и умение ими оперировать, написание уравнений реакций, например, для углеводов, липидов, аминокислот, компонентов нуклеиновых кислот и др., что необходимо для химических курсов медицинского вуза. Возникает очередное противоречие: важный для медицинского вуза материал в программе профильного уровня есть, но, связанные с ним знания и умения, материалами ЕГЭ не проверяются, а потому и не осваиваются учащимися в нужном объеме и на нужном уровне.

Мы сравнили успеваемость студентов лечебного, педиатрического и

стоматологического факультетов 2015-2016 учебного года (табл. 1, 2).

Таблица 1

Лечебный факультет (*n* = 170)		Педиатрический факультет (*n* = 170)		Стоматологический факультет(*n* = 90)	
Средний балл	Средний рейтинг	Средний балл	Средний рейтинг	Средний балл	Средний рейтинг
2,95	55,74	2,68	48,06	3,12	60,42

Таблица 2

Рейтинг по химии студентов лечебного, педиатрического, стоматологического факультета в 2015-2016 учебном году

Лечебный факультет (*n* = 170)		Педиатрический факультет (*n* = 170)		Стоматологический факультет (*n* = 90)	
Рейтинг	Количество студентов	Рейтинг	Количество студентов	Рейтинг	Количество студентов
80% и более	13 (7,6%)	80% и более	0	80% и более	10 (11,1%)
60-79%	51 (30,0%)	60-79%	29(17,1%)	60-79%	42(46,7%)
40-59%	84 (49,4%)	40-59%	109(64,1%)	40-59%	29(32,2%)
менее 40%	22 (12,9%)	менее 40%	32(18,8%)	менее 40%	9(10%)

На лечебном и педиатрическом факультетах рейтинг подавляющего большинства студентов составляет 40-59%. На стоматологическом факультете таких студентов третья часть, а 46,7% имеют рейтинг 60-79%.

Наиболее низкие результаты имеют студенты педиатрического факультета, что связано с результатами ЕГЭ – на этом факультете они ниже: средний балл по трем предметам составил в 2015 году (бюджетная форма) 231, а на лечебном и стоматологическом – 242 и 262, соответственно. Проходной балл на платную форму обучения еще ниже. Снижение среднего балла и рейтинга объясняется также и тем, что учебные группы смешанные, состоят из студентов бюджетной и платной формы обучения.

Полученные результаты связаны не только с вышеотмеченными противоречиями в химической подготовке студентов-медиков, но и с отменой экзамена по химии, заменой его зачетом.

Разрешение указанных противоречий и проблем мы видим в совершенствовании разработанной нами системы интегративно-модульного обучения студентов химии, внедрении инновационных методов в учебный процесс, расширении спектра образовательных услуг на довузовском этапе подготовки школьников, учащихся медицинских колледжей для формирования их готовности к обучению в медицинском вузе.

Литература

1. Двуличанская, Н.Н. Системно-аксиологический подход к формированию химической компетентности в условиях модернизации образования / Н.Н Двуличанская // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 1. – Том II.– С. 99-103.

2. Еремин, В.В. Новый образовательный стандарт в России. Плюсы и минусы для школьного химического образования. / В.В. Еремин, И.В. Еремина // Естественнонаучное образование: вызовы и перспективы: сборник / Под общей ред. академика В.В. Лунина и проф. Н.Е. Кузьменко. – М.: Издательство Московского университета.– 2013. – 272 с.

3. Литвинова, Т.Н. Целевые ориентиры и приоритетные направления модернизации содержания курса химии для студентов медицинского вуза в свете требований ФГОС ВПО третьего поколения. / Естественно-математическое образование в современной школе: сб. науч. тр. / под общ. ред. М.А. Шаталова. – Вып. 4.– СПб.: ЛОИРО.– 2012.– 196 с.

4. Литвинова, Т.Н. Место и роль химии в новых образовательных стандартах для медицинских вузов России/ Т.Н. Литвинова // INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENSE CHEMISTRY EDUCATION-2011.- Scientific articles Conference proceedings 14-15 November. – 2011. –Riga. – P.231-239.

5. Методика преподавания химии: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по хим. и биол. спец. – М.: Просвещение.– 1984.– 415 с.

Юдина Т.Г., Литвинова Т.Н.
ГБОУ ВПО КубГМУМинздрава России, г. Краснодар,
tageud@rambler.ru

Формирование химических компетенций при изучении аналитической химии на фармацевтическом факультете

Успешность работы специалиста в той или иной профессиональной сфере зависит от сформированности общих и профессиональных компетентностей. Поэтому оптимизация системы высшего фармацевтического образования, а также реализация компетентностного подхода при обучении студентов, должны соответствовать требованиям формирования профессиональной компетентности выпускника [1].

Обучение по направлению подготовки (специалиста) 060302 Фармация осуществляется на основе ФГОС ВПО, который определяет готовность специалиста к следующим видам профессиональной деятельности: производственная; реализация лекарственных средств и других фармацевтических товаров; организационно-управленческая; контрольно-разрешительная; научно-исследовательская и информационно-просветительская.

Главными целевыми установками ФГОС ВПО являются компетенции, сформированные устудентов в ходе обучения, при этом под термином компетенция понимается способность и готовность выпускников применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области [3].

В понятие «компетенция» в качестве составных частей, кроме вышеуказанных, включают также социальную адаптацию (умение работать как самостоятельно, так и в коллективе) и профессиональный опыт. В совокупности все эти компоненты формируют поведенческие модели – когда выпускник способен самостоятельно сориентироваться в ситуации и квалифицированно решать стоящие перед ним задачи.

В структуре основной образовательной программы (ООП) для студентов фармацевтического факультета курсу аналитической химии (АХ) отведено 11 зачетных единиц. Нами установлены место, роль и функции АХ в системе подготовки провизора [2], что согласуется с работами других авторов (Агафонова И.П., Буйко Е.В, Жебентяев А.И., ЖерносекА.К., Крюковская И.С., Яранцева Н.Д. и др.].

Цель нашего исследования заключается в формировании химических компетенций у студентов фармацевтического факультета при изучении дисциплины «Аналитическая химия» в контексте их готовности к будущей учебно-профессиональной деятельности.

Проблема формирования химических компетенций рассмотрена в работах Ю.Ю. Гавронской, Н. Н. Двуличанской, Ю.Н. Широбоковой, Н.И. Комаровой и других авторов.

Вместе с тем, в имеющейся литературе не раскрыты содержание, структура интегративного понятия «химическая компетенция» и «химическая компетентность» будущего провизора, классификационные признаки выделения разных видов химических компетенций, не разработана система форм, методов, средств их формирования на основе интегративно-модульного подхода с учетом специфики высшего фармацевтического образования.

Химические компетенции, формируемые в курсе АХ (химико-аналитические), мы рассматриваем как понятие, включающее совокупность профессионально направленных химических знаний, умений, навыков, на уровне их осознанного использования в учебной и профессиональной деятельности, как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях, что необходимо для развития личностных качеств студентов (саморазвитие, инициативность, коммуникативность).

Химическая компетентность в рамках нашего исследования обозначает необходимый уровень химической образованности, позволяющий студенту фармацевтического факультета быть готовым к дальнейшей учебной и профессиональной деятельности в русле данной специальности.

Химическая компетентность является обязательным компонентом структуры и процесса формирования готовности будущего провизора к учебно-профессиональной деятельности, а, следовательно, его профессиональной компетентности (рис. 1).

Среди химических компетенций, формируемых при изучении АХ, мы выделяем три группы:

1. *Общехимические,* составляющие фундамент для приобретения компетенций, формируемых в ходе предметного обучения АХ, например,

знание основных законов химии, правил безопасной работы в химической лаборатории, владение этими знаниями.

2. *Базовые химико-аналитические*, являющиеся общими для всех видов анализа, изучаемых в курсе АХ, например, типы аналитических реакций и реагентов; характеристика чувствительности аналитических реакций.

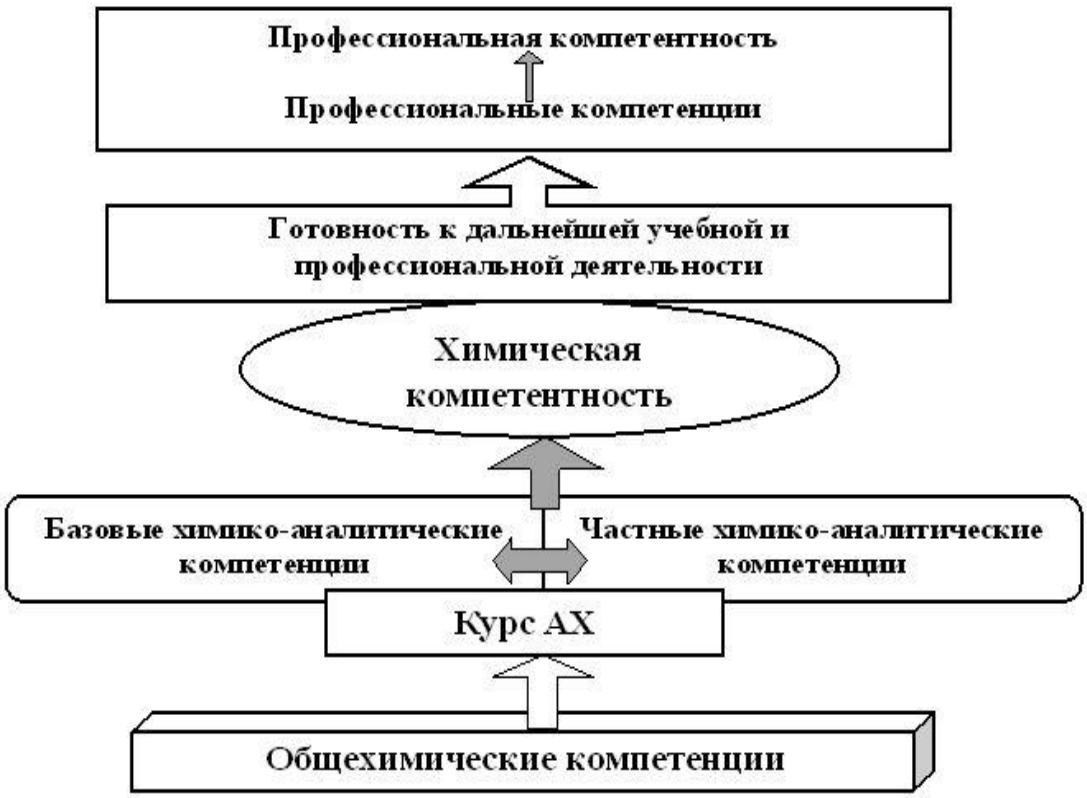


Рис.1. Структура химических компетенций в учебно-профессиональной подготовке будущего провизора

3. *Частные химико-аналитические,* необходимые для осуществления:

а) качественного химического анализа, например, аналитические классификации катионов по группам и их обнаружение;

б) количественного химического анализа, например, гравиметрия;

в) физико-химического (инструментального) анализа, например, знание теоретических основ оптических методов анализа, умение строить и проводить анализ калибровочных графиков и др.

Приведем пример картирования гравиметрической компетенции, формируемой при изучении количественного химического анализа:

Гравиметрия		
Знать	Уметь	Владеть
Цели, возможности и значимость гравиметрического анализа в фармации; основные понятия гравиметрии; сущность гравиметрического метода анализа; основные теории образования осадков, лежащих в основе гравиметрии; систематические погрешности и их допустимость в гравиметрическом анализе.	экспериментально получать осадок вещества; взвешивать на аналитических весах; выполнять расчеты массы осадка, объема осадителя, процентное содержание вещества в лекарственном препарате; получать гравиметрическую форму вещества.	навыками работы с химической посудой; фильтрования; правилами оформления отчета по выполненной экспериментальной работе; навыками работы с учебной и справочной литературой.

Особенностями разработанной нами методики формирования химических компетенций у студентов фармацевтического факультета являются: ориентация на потребности подготовки студентов к дальнейшей учебно-профессиональной деятельности; усиление связи аналитической химии с комплексом химических дисциплин с учетом их последовательности и преемственности, а также с предметами профессионального цикла; поэтапное формирование химических компетенций как основы профессиональной готовности будущих провизоров.

Для оценивания результатов освоения учебных достижений нами создан фонд оценочных средств, в который входят тестовые задания по каждому занятию, перечень теоретических контрольных вопросов для текущего и промежуточного контроля (защиты модулей, итоговые контрольные работы,

экзамен), требования к приему практических навыков (защита лабораторных работ учебно-исследовательского характера), положение о выполнении и защите курсовой работы.

Химический компонент профессионального фармацевтического образования является его важнейшим звеном, а также инструментом формирования общекультурных и профессиональных компетенций. Приобретение необходимых химико-аналитических знаний и умений как основы будущего профессионализма, создание условий для развития профессионально важных качеств личности будущего провизора, интереса к выбранной специальности - являются главными для процесса формирования готовности студентов к их дальнейшей учебно-профессиональной деятельности.

Литература

1. Гавронская, Ю.Ю. Технология интерактивного обучения химическим дисциплинам в педагогическом вузе / Ю.Ю. Гавронская // Известия РГПУ им. А.И. Герцена.– 2008. – №52. – С. 157-169.

2. Литвинова, Т.Н. Курс аналитической химии в системе профессиональной подготовки провизора. / Литвинова Т.Н., Юдина Т.Г. // Актуальные проблемы химического и экологического образования. Материалы 59 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием 18-21 апреля, г. Санкт-Петербург.– СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. – С. 220-223.

3. ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 060301 Фармация (квалификация (степень «специалист») URL: http://www.mnogozakonov.ru /catalog/ date/2010/11/8/ 64362/[cit. 2010. 08.11]

Мызникова А.В.
(Военно-Медицинская Академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург)
myznikovaav@gmail.com

Методическое сопровождение самостоятельной работы первокурсников по химии при решении задач на вычисление pH

Изучение химии в медицинских вузах имеет давние традиции. Так, среди первых трех кафедр медицинского факультета Московского университета была образована кафедра химии во главе с профессором М.В. Ломоносовым, который обращал большое внимание на химическую подготовку врачей [2, С. 6]. Химия должна научить будущего медика не

только пониманию первопричин функционирования живого организма и возникновения патологий, но и умению анализировать факты, делать выводы, прогнозировать результат действий, то есть логически мыслить [1, с. 27].

Изучение вузовских дисциплин закономерно базируется на тех знаниях и умениях, которыми должны владеть успешно окончившие школу абитуриенты. Однако не является секретом, что уровень подготовки выпускников школ продолжает снижаться, и субъективно это чувствуют многие преподаватели вузов, особенно работающие с младшими курсами.

Для восполнения пробелов в школьных знаниях некоторые вузы проводят дополнительные занятия или вводят в системы домашних заданий соответствующие упражнения [3]. Как правило, такая работа ведется по принципу «предмет в предмет», то есть вузовский преподаватель химии уделяет внимание ликвидации пробелов в школьных знаниях по химии. Но успехи студента в изучении химии основаны на хорошей школьной подготовке не только по химии, но по другим предметам, наиболее востребованы математические умения и знания по физике. Согласно действующему ФГОС одной из профессиональных компетенций будущего врача является «способность и готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат (ПК-2)» [4, с. 9].

Как показывает практика, студенты с трудом проводят математические вычисления, не умеют грамотно производить преобразования для выражения искомой величины, применять правила действий с процентами, дробями, степенями, логарифмами и т.д., что необходимо как для понимания количественных закономерностей химических основ жизни, так и при решении задач по химии [3]. Проблемы с математическими вычислениями испытывают большинство курсантов и слушателей первого курса факультета

подготовки военных врачей Военно-Медицинской Академии им. С.М. Кирова. Кроме основных арифметических действий сложности связаны, в первую очередь, с понятием логарифма числа и правил действий с логарифмами, что приводит к затруднениям при решении расчетных химических задач, связанных с показателем кислотности среды pH.

В условиях ограниченного количества аудиторного времени на практические занятия по химии, для восполнения пробелов в знаниях ключевая роль отводится самостоятельной работе. Специфика обучения, связанная с особенностями несения военной службы (ограниченное время на самоподготовку, отсутствие доступа к сети интернет и др.) требует создания особых дидактических условий самостоятельной работы по химии [3].

Для восполнения пробелов в математических знаниях и умениях с целью их применения при изучении курса химии нами разработаны методические материалы для самостоятельной работы курсантов про теме «pH растворов», включающее задания для самоконтроля с обучающей функцией и тренировочные упражнения с обучающей функцией, а также сведения справочного характера (таблица 1). Их особенностью является построение содержания с учетом образовательных потребностей целевой аудитории — курсантов-первокурсников, изучающих химию в медицинском вузе.

Задания для задания для самоконтроля с обучающей функцией имеют традиционную формулировку, к ним прилагаются ответы и рекомендации по выявлению ошибок в решении в случае неверного ответа.

Примеры заданий для самоконтроля с обучающей функцией:

Упражнение 1. Вычислите *pH* водного раствора серной кислоты, в котором молярная концентрация C_M (H_2SO_4)= 0,0001 моль/л, если коэффициент активности $\gamma = 1$.

Ответ: *pH*=3,7. В случае несовпадения полученного ответа с эталоном, проверьте: 1) учтено ли в решении что С (H^+)=2C_M(H_2SO_4); 2) правильно ли вычтен десятичный логарифм концентрации ионов водорода. При

необходимости обратитесь к таблице со справочными сведениями и обучающим упражнениям.

Таблица 1.

Справочные сведения.

Десятичный логарифм числа и действия с ним при вычислении pH

Описание	Пример	Использование в химии (на примере pH раствора)
Десятичный логарифм числа b ($\lg b$) — показатель степени, в которую нужно возвести 10, чтобы получить число b.	$\lg 1 = 0 \quad 10^0 = 1$ $\lg 10 = 1 \quad 10^1 = 10$ $\lg 100 = 2 \quad 10^2 = 100$	1) Концентрация ионов водорода в растворе 0,001 моль/л. pH= −lg 0,001 =−(−3)=3 2) pH раствора равен 2. Концентрация ионов водорода в растворе: C (H^+) = 10^2
Логарифм числа в степени равен произведению показателя степени на логарифм числа $\lg x^p = p \cdot \lg x$	$\lg 10^2 = 2 \cdot \lg 10 = 2$ $\lg 10^{-3} = -3 \cdot \lg 10 = -3$	Концентрация ионов водорода в растворе 10^{-5} моль/л. pH= −lg 10^{-5} =−(−5) lg 10= =−(−5)·1=5
Логарифм произведения равен сумме логарифмов. $\lg(x \cdot y) = \lg x + \lg y$	$\lg(3 \cdot 5) = \lg 3 + \lg 5$ $\lg(3 \cdot 10) = \lg 3 + \lg 10$	1)Концентрация ионов водорода в растворе $8{,}6 \cdot 10^{-5}$ моль/л. pH= −lg $8{,}6 \cdot 10^{-5}$ =− (lg 8,6+lg10^{-5}) = −(0,903+(−5) lg 10) =−(0,903+(−5) 1)=4,097 2) Константа диссоциации уксусной кислоты $K_a = 1{,}75 \cdot 10^{-5}$. pK_a = –lg $1{,}75 \cdot 10^{-5}$= − (lg 1,75+lg10^{-5}) = =–0,24 + 5=4,76.
Логарифм частного равен разнице логарифмов. $\lg \frac{x}{y} = \lg x - \lg y$	$\lg \frac{3}{10} = \lg 3 - \lg 10$	Концентрация ацетата натрия в растворе 0,02 моль/л, концентрация уксусной кислоты в растворе 0,01 моль/л. Объем раствора 1 л. pK_a = 4,76. $pH = pK_a + \lg \frac{0{,}02}{0{,}01} = 4{,}76 + \lg 0{,}02 -$ $\lg 0{,}01 = 4{,}76 - 1{,}7 - (-2) = 5{,}06$

Упражнение 2. Рассчитайте концентрацию ионов водорода в моче, если ее pH=6,5.

Ответ: $C_M(H^+) = 3{,}2 \cdot 10^{-7}$ моль/л. В случае несовпадения полученного ответа с эталоном, проверьте правильно ли произведены математические действия при вычислении десятичного логарифма концентрации ионов

водорода. При необходимости обратитесь к таблице со справочными сведениями и обучающим упражнениям.

Упражнение 3. В каком объемном соотношении смешаны децимолярные растворы гидрофосфата калия и дигидрофосфата натрия, если получен раствор с $pH = 6{,}2$, $K_a(H_2PO_4^-) = 6{,}17 \cdot 10^{-8}$.

Ответ: $V(K_2HPO_4) : V(NaH_2PO_4) = 1{:}10$.

В случае несовпадения полученного ответа с эталоном, проверьте правильно ли произведены математические действия при вычислении pK_a. При необходимости обратитесь к таблице со справочными сведениями и обучающим упражнениям.

Пример тренировочных упражнений с обучающей функцией:

Рассчитайте, какой объем 0,2 М раствора формиата калия следует добавить к 500 мл 0,1 М раствора муравьиной кислоты для получения раствора, величина *pH* которого равна 4,05. $K_a(HCOOH)=1{,}8\cdot10^{-4}$. Солью какой кислоты является формиат натрия? Как называются растворы, образованные слабой кислотой и ее солью? Вспомните формулу для вычисления *pH* таких растворов. При вычислениях применяйте правила действий с логарифмами (логарифм частного равен разнице логарифмов $\lg(x/y)=\lg x-\lg y$».Для расчёта K_a используйте правило «логарифм числа в степени равен произведению показателя степени на логарифм числа $\lg x^p = p\cdot\lg x$» и «логарифм произведения равен сумме логарифмов $\lg(x\cdot y)=\lg x+\lg y$».

Ответ: 500 мл.

Если выполнение заданий вызывает затруднения у курсанта, он может обратиться за консультацией к преподавателю.

Организация и выполнение самостоятельной работы, направленной на коррекцию базовых математических знаний, сделает решение химических задач более результативным. В свою очередь, успешное освоение вузовского курса химии сократит время на многочисленные повторные отработки,

повысит самооценку, создаст позитивную атмосферу, что в целом будет способствовать высокому качеству обучения.

Литература

1. Алексеев В.В., Солод О.В. Роль курса химии в медицинских вузах в условиях государственного образовательного стандарта третьего поколения // Инновации в образовании: материалы региональной межвузовской учебно-методической конференции с международным участием. Краснодар. 27 марта 2014 г. С.27.
2. Московский университет в воспоминаниях современников: Сборник. Сост. Ю.Н. Емельянов. М.: Современник, 1989. 735 с.
3. Мызникова А.В., Гавронская Ю.Ю. Индивидуализация самостоятельной работы по химии курсантов медицинских специальностей военного вуза // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22033 (дата обращения: 31.01.2016).
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 060101 «Лечебное дело». Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 ноября 2010 г. №1118. С.9.

Стихова А.М.
ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф.Ушакова»
stihova.am@mail.ru
Трудникова Н.М.
ГБПОУ КК «Новороссийский социально-педагогический колледж»
trudnikova_natali@mail.ru

Интегративно-дифференцированный подход к взаимосвязи между общей и неорганической химией в вузе на основе самостоятельной работы студентов

При обучении будущих инженеров-экологов в техническом вузе курс общей и неорганической химии (ОНХ), как профессионально значимый, получает дальнейшее развитие в химических (ХД) и инженерно-экологических дисциплинах (ИЭД). В связи с высокой степенью диалектичности химического содержания, рассмотрение проблемы взаимосвязи интеграции и дифференциации на примере общей и неорганической химии, представляет особый интерес.

На рисунке 1 представлена модель взаимосвязи параметров интеграции (ось абсцисс) и параметров дифференциации (ось ординат) в системе подготовки инженеров-экологов в вузе. При этом ось взаимосвязи интеграции и дифференциации в дисциплинах (ОНХ, ХД, ИЭД) - это прямая

линия, проходящая через начало координат. Каждая из пяти точек пересечения параметров интеграции и параметров дифференциации разложена на три типа дисциплин (базовая дисциплина – Общая и неорганическая химия, специальные – Химические дисциплины, и, наконец, узкоспециальные – Инженерно-экологические дисциплины), расположенных в определенной последовательности, которая отражает их преемственность и взаимопроникновение, показывая, что каждый последующий блок дисциплин, включает предыдущие. Параметры интеграции и дифференциации сближаются и сходятся на оси взаимосвязи (Рис.1), проявляясь в совершенно новом качестве (Области взаимосвязи соответствующих параметров).

Так как параметры интеграции и дифференциации, как и сами понятия, находясь в диалектической взаимосвязи, и есть противоположности, то результатом их взаимодействия является развитие, которое отражается в области их пересечения на оси взаимосвязи.

Параметры интеграции:

1 - общность тематики разделов, базовых теорий, терминологии;
2 - совокупность операций мышления;
3 - совокупность операционных действий;
4 - общность методов исследования в экспериментальной части;
5 - общность профиля профессиональной подготовки.

Параметры дифференциации:

1' - уровень сложности и объем содержания;
2' - уровень сложности и соотношение дедуктивных и индуктивных процессов мышления;
3' - уровень сложности операционных действий;
4' - уровень сложности методов исследования в экспериментальной части;
5' - уровень профессиональной направленности.

[1-1'] - моделирование направления содержания;
[2-2'] - развитие профессионально значимых операций мышления;
[3-3'] - совершенствование операционных профессиональных компетенций;
[4-4'] - развитие исследовательских качеств личности;
[5-5'] - развитие творческой инициативы и стремления к самообразованию.

Рис. 1. Взаимосвязь интеграции и дифференциации в системе профессиональной подготовки в вузе

При всей значимости межпредметных связей химических и инженерно-экологических дисциплин значительную роль играют внутрипредметные связи, реализуемые между общей и неорганической химией в рамках единого учебного курса. Концептуально взаимосвязь между ними осуществляется посредством самостоятельной работы различного типа в зависимости от выполняемой функции (информативная, контролирующая, практико-ориентированная и научно-ориентированная) [1].

Очевидно, что успешное усвоение содержания неорганической химии возможно только на основе прочного усвоения теоретических представлений общей химии. Поэтому необходимо пропускать через все разработанные виды самостоятельной работы [2] в неорганической химии максимальное число тем общей химии. Для наглядности интегративно-дифференцированная взаимосвязь общей и неорганической химии через различные виды самостоятельной работы представлена в виде диаграммы на рис. 2.

Из данных диаграммы (Рис. 2) следует, что наибольший охват тем общей химии осуществляется в таких видах самостоятельной работы в неорганической химии, как тесты и курсовая работа. Специфика тестовых заданий по неорганической химии, в отличие от общей химии, состоит в том, что их содержание включает большой объем фактологического материала, на котором закрепляются практически все темы общей химии [3,4]. При этом определенные темы общей химии в наибольшей степени отрабатываются при изучении конкретных тем неорганической химии в зависимости от специфики их содержания и объема совпадения единиц химических понятий. Например, максимальное совпадение единиц понятий наблюдается в темах «Окислительно-восстановительные реакции. Электродные процессы» (Общая химия) и «Галогены» (Неорганическая химия); «Комплексные соединения в растворе» (Общая химия) и «Подгруппа цинка» (Неорганическая химия) и т.д.

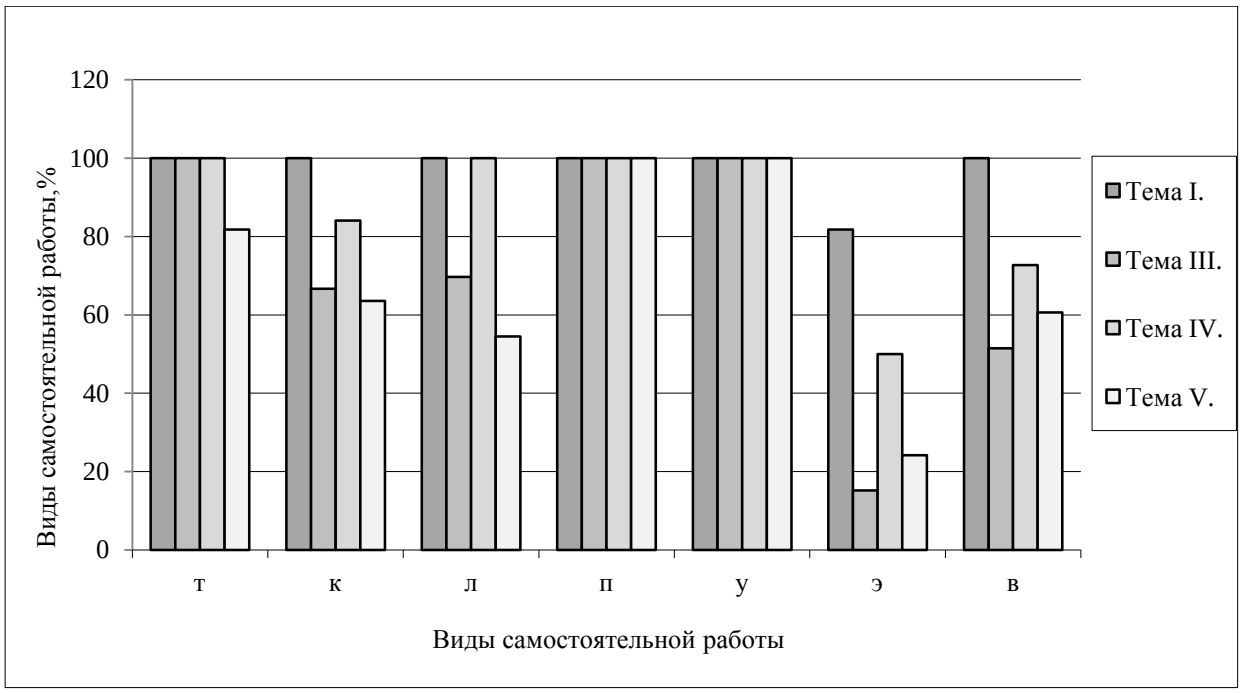


Рис.2 Интегративно-дифференцированная взаимосвязь общей и неорганической химии через виды самостоятельной работы

Условные обозначения: т-тест; к - контрольная работа; л- лабораторная работа; п.- проектная работа; у- курсовая работа; э- решение инженерно-экологических задач; в- ответы на контрольные вопросы

Тема I. Основные понятия и законы химии. Тема II. Строение вещества. Тема III. Закономерности протекания химических процессов. Тема IV. Растворы и реакции в водных растворах. Тема V. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.

Курсовая работа в большей степени в сравнении с другими видами самостоятельной работы студентов направлена на углубление связи с инженерно-экологическими и химическими дисциплинами. В курсовой работе «Химический элемент и окружающая среда» на соответствующем фактологическом материале неорганической химии студенты отражают все темы общей химии и выполняют определенные виды расчетов. Например, термодинамические расчеты для определения тепловых эффектов и направления самопроизвольного протекания химических реакций; расчеты, связанные с концентрацией вещества в растворе; ЭДС гальванических элементов, разности окислительно-восстановительных потенциалов для определения направления окислительно-восстановительных реакций в различных средах и т.д. [2,5]. В ходе эксперимента сделан сравнительный анализ результатов усвоения неорганической химии с использованием

интегративно-дифференцированных видов самостоятельной работы студентов. На рисунке 3 в наглядной форме показано влияние частоты использования содержания общей химии в различных видах самостоятельной работы на результаты усвоения неорганической химии.

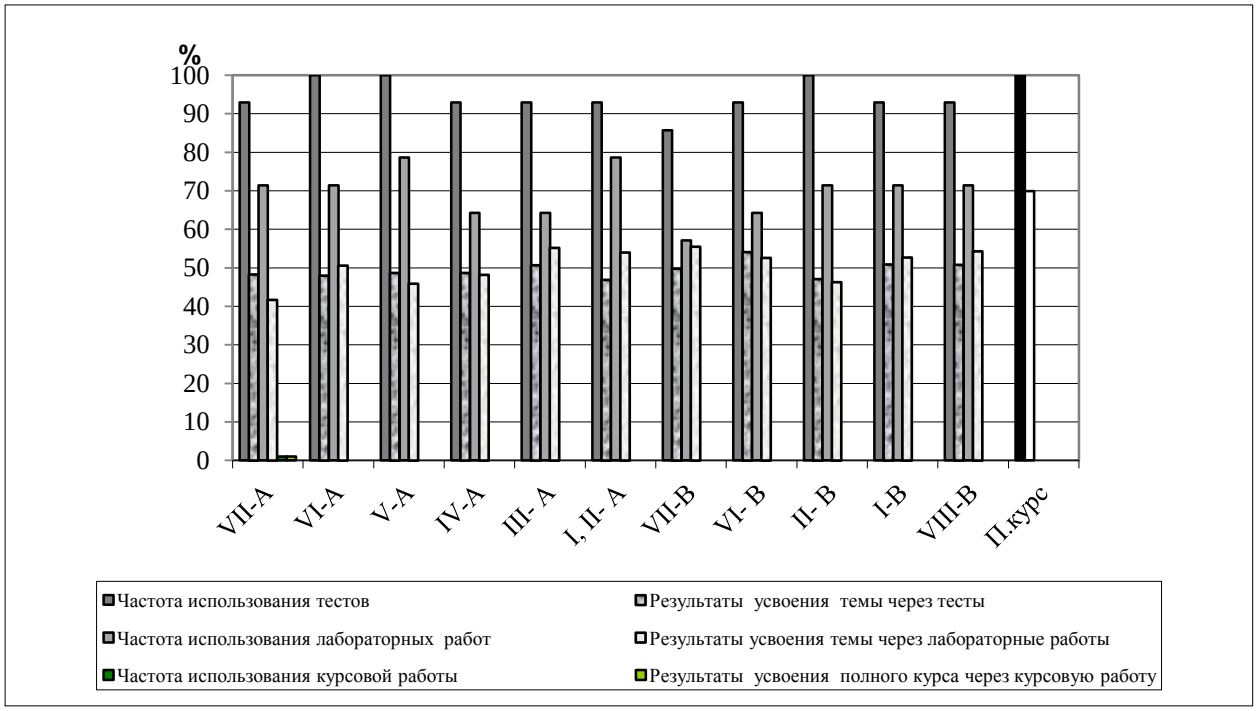


Рис.3 Зависимость результатов усвоения тем неорганической химии от частоты использования материала общей химии через интегративно-дифференцированные виды самостоятельной работы

Условные обозначения: Тема VII А. Галогены. Тема VI А. Сера. Соединения серы. Тема V А. Азот и фосфор. Соединения азота и фосфора. Тема IV А. Углерод и кремний. Подгруппа германия. Тема II А. Бор. Алюминий. Важнейшие соединения элементов. Тема I , II А . Бериллий. Магний. Щелочные и щелочноземельные металлы . Тема VII В. Марганец. Соединения марганца. Тема VI В. Хром. Соединения хрома. Тема I В. Цинк. Кадмий. Ртуть. Важнейшие соединения. Тема I В. Медь. Серебро. Золото. Важнейшие соединения. Тема VIII В. Подгруппа железа. Важнейшие соединения.

Итак, пересмотрено с позиции интегративно-дифференцированного подхода содержание курса общей и неорганической химии; установлены связи с химическими и инженерно-экологическими дисциплинами и определены механизмы их реализации. Многообразие связей, существующих между общей и неорганической химий, блоками химических и инженерно-экологических дисциплин, обуславливается характером внутри- и межпредметных интегративных процессов, уровнем и типом усвоения предметного содержания. Переход от общей и неорганической химии к

химическим дисциплинам и, наконец, к инженерно-экологическим дисциплинам, отражает их преемственность и взаимопроникновение.

Показаны возможности и преимущества взаимосвязи интегративного и дифференцированного подходов на основе обучения студентов химии в вузе. Доказано, что эффективность усвоения дисциплины зависит от того, насколько связаны через виды самостоятельной работы общая химия и неорганическая химия, как части общей и неорганической химии. Дан сравнительный анализ результатов усвоения неорганической химии с использованием интегративно-дифференцированных видов самостоятельной работы.

Литература

1. *Стихова, А.М.* Взаимосвязь интегративного и дифференцированного подходов к организации процесса обучения химии в вузе: монография.- Новороссийск: ГМУ имени адмирала Ф. Ф. Ушакова, 2012.- 212 с.
2. *Стихова, А.М.* Самостоятельная работа в системе взаимосвязи интегративного и дифференцированного подходов при обучении химии в вузе: монография. -Новороссийск: ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2015.-118с.
3. *Стихова А.М., Трудникова Н.М.* Общая химия. Организация самостоятельной работы: учебное пособие. - Новороссийск: МГА имени адмирала Ф. Ф. Ушакова, 2011 -130 с.
4. *Стихова А.М.* Общая и неорганическая химия Ч.2.Неорганическая химия: учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы курсантов. - Новороссийск :МГА имени адмирала Ф.Ф.Ушакова, 2009.-124 с.
5. *Стихова, А.М.* Организация самостоятельной работы студентов по химии в вузе на основе интегративно-дифференцированного подхода: Методические рекомендации для преподавателей вузов: учебно-методическое пособие.- Новороссийск: ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2015.- 84 с.

Яроватая М.А., Королёва И.П., Лазарева Е.К.

ФГБОУ ВО «Орловский Государственный Университет им. И.С. Тургенева» Медицинский институт, кафедра общей, биологической, фармацевтической химии и фармакогнозии, 302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 25, E-mail: *maya0330@mail.ru, chemistry.med@yandex.ru*, факс (4862)432182, т.760960

Анализ успеваемости иностранных студентов медицинского вуза по биохимии

Получение медицинского образования в России иностранными студентами становится с каждым годом более востребовано. Причиной притока большого числа студентов-иностранцев в российские вузы связано

можно с неспокойной обстановкой в мире, дешевизной обучения, исторической привлекательностью нашей страны, устоявшимися медицинскими школами России. Подготовка зарубежных специалистов в российских высших учебных заведениях – один из критериев эффективности работы вуза в целом.

Дисциплина «Биохимия» включена в базовую часть математического, естественнонаучного и медико-биологического цикла ООП. Программа предполагает изучение фундаментальных вопросов современной биохимии. Объем дисциплины составляет 256 часов (7 зачетных единиц). Биохимия осваивается студентами на 2 курсе (3, 4 семестр). По окончании изучения курса проводится письменный экзамен (4 семестр). Весь материал дисциплины разделен на 4 модуля. В соответствии с балльно-рейтинговой системой разработан рейтинг-план, согласно которому студенты в течение обучения в семестрах могут получить 60 баллов, а 40 баллов предлагается заработать на экзамене.

Были проведены 2-х часовые лекционные и 3-х часовые лабораторные занятия. Студенты получили полное представление об организации и функционировании основных биомакромолекул клетки, магистральных путях метаболизма веществ в организме человека, сведения о молекулярных механизмах ряда заболеваний, принципах биохимического анализа и диагностики заболеваний, научились проводить биохимический эксперимент, решать задачи [3, с.290].

Особая роль в усвоении программы дисциплины отводилась лабораторному практикуму. Лабораторные работы подбирались таким образом, чтобы теоретические знания студенты непосредственно подтверждали на практике. Предлагались лабораторные практикумы-прописи, переведенные на иностранный язык, в которых представлены требования к технике безопасности при работе в лаборатории, при эксплуатации оборудования, приведены методики проведения лабораторных

работ, рассчитанных на 3 часа, представлены нормальные биохимические показатели организма [2, с.109]. Следует отметить, что именно эти занятия в лаборатории с огромным неподдельным интересом посещали иностранные обучающиеся. На занятия студенты приходили подготовленные, с конспектами лекций на английском языке, с выполненным домашним заданием, подготовленной лабораторной работой. Студенты всегда задавали вопросы, если им какой-то материал был непонятен. Для закрепления материала на каждом занятии успешно выполняли тестовые задания [4, с.301].

Билет письменного экзамена включал 15 заданий (4 задачи, 4 вопроса, требующих однозначного ответа и 7 тестовых заданий: выбрать правильный вариант ответа, выбрать несколько правильных ответов, установить соответствие), требующих достаточно четких конкретных ответов. При оценке учитывались следующие качественные показатели ответов: глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям), осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию), полнота (соответствие объему программы и информации учебника). Максимальная сумма баллов, которую можно было получить за письменную экзаменационную работу – 40 баллов (24 балла - задачи - №1-4; 4 балла - однозначные ответы - №5-8; 12 баллов - тестовые задания - №9-15).

В эксперименте участвовали студенты 2 курса 18, 19, 20 групп специальности «Лечебное дело» 2014-2015 учебного года. Средний балл (СРД) по текущим занятиям согласно БРС оказался равным – 42,5. На экзамене студенты показали следующий результат: средний балл оказался 3,6 (29,0 баллов из 40 возможных); самый высокий балл оказался равен 40, 0 баллам, самый низкий – 17,0. Средний балл по текущим занятиям в оценках традиционно оказался невысоким - 3,4 балла.

Результаты проведенной работы показали, что все студенты, допущенные к экзамену, с учетом пересдачи экзамена, получили

положительные оценки. Оценку «отлично» получили 9% от числа писавших. В этих работах студенты показали всестороннее и глубокое знание материала, умение свободно решать клинические задачи, знание основной литературы, рекомендованной программой. Оценку «хорошо» получили 48% от числа писавших. В этих работах студенты показали систематический характер знаний по дисциплине, успешно решили задачи, но допустили 2-3 незначительные ошибки, не искажающие смысла излагаемого. Оценку «удовлетворительно» получили 37% учащихся. **(Табл.1).** В данных работах материал изложен неполно, имеются ошибки связанные с недостаточной глубиной и осознанностью ответа, в некоторых работах студенты не смогли применить теоретические знания для объяснения и установления причинно-следственных связей. Оценку «неудовлетворительно» получили 6% студентов. В этих работах материал изложен неверно, имеются существенные ошибки в рассуждениях. Студентов, которые «не явились» на экзамен не оказалось, что говорит, о хорошей посещаемости студентов по этому предмету и во время сданных ими итоговых модулях. **(Табл.1).**

Таблица 1. Результаты успеваемости иностранных студентов специальности «Лечебное дело» по биологической химии 2014-2015гг. (%)

Оценка	Результаты 1-ой сдачи экзамена (%)	Результаты с учетом пересдачи экзамена (%)
«отлично»	9	9
«хорошо»	48	48
«удовлетворительно»	37	43
«неудовлетворительно»	6	-
«не явились» на экзамен	-	-

Таким образом, основные цели и задачи курса достигнуты. Хочется отметить, что результаты, полученные при обучении иностранных студентов биохимии, оказались выше, чем таковые у русских студентов. Это заставляет задуматься и преподавателей и студентов. В дальнейшей работе мы постараемся учесть все ошибки и замечания, чтобы повысить уровень

знаний, умений и навыков студентов медицинских специальностей, для получения наиболее эффективных результатов работы.

Литература

1. Фомина Т. К. Иностранные студенты в медицинском вузе России: интериоризация профессиональных ценностей : дис. … д-ра социол. наук. – Волгоград, 2004. – 289 с.
2. Яроватая М. А. Лушников А. В. Лабораторный практикум по биохимии в медицинском вузе // Российско-Украинская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы химии и методики ее преподавания», Нижний Новгород, 18 ноября 2010. 108–111 с.
3. Яроватая М. А., Королева И. П., Лазарева Е. К. Результаты обучения студентов медицинского института специальности «Фармация» по «Биологической химии» в рамках ФГОС третьего поколения// «Инновации в образовании», Краснодар, 27 марта 2015г., Международный журнал экспериментального образования , №4, 2015г, с289-292
4. Яроватая М. А., Таканаев А.А Преподавание биохимии иностранным студентам в медицинском вузе // Сборник научных трудов 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием «Актуальные проблемы химического и экологического образования», Санкт-Петербург, 16–19 апреля 2015. 300–303 с.
5. http://www.dissercat.com/

Шагеева Ф.Т.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
Кафедра инженерной педагогики и психологии
faridash@bk.ru

Образовательные технологии подготовки магистрантов в области химической технологии

Развитие прикладной теории обучения, связанное с образовательными технологиями, является одним из приоритетных направлений модернизации системы высшего образования [1,2,5]. На наш взгляд, нельзя согласиться с мнением некоторых авторов, что появление образовательной технологии как нового этапа в развитии педагогики, отодвигает на задний план все, что связано с методикой обучения.

Известно, что дидактика изучает закономерные связи между компонентами учебного процесса (цели, содержание, методы и формы организации, средства, деятельность педагога и обучающихся) и внешней средой. Методика обучения – это приложение общей дидактики, теория обучения частному предмету. Цель ее – «перевод» общих теоретических положений в плоскость конкретных явлений. Технология обучения призвана организационно упорядочить все зависимости процесса обучения, выстроить

его этапы, выделить условия реализации, соотнести с возможностями – все это осуществляется с целью получения продукта заданного образца. Технология отвечает на вопрос, как наилучшим образом достичь целей обучения, при котором достижение этих целей обусловлено управлением? В технологиях более представлены процессуальный, количественный и расчетный компоненты, в методиках – целевая, содержательная, качественная и вариативно-ориентировочная стороны.

Технология концентрированного обучения, затрагивающая в первую очередь организационную сторону образовательного процесса, вызывает наиболее противоречивое отношение со стороны педагогов. Связано это, в первую очередь с достаточно сильной зависимостью результата от человеческого фактора; она требует хорошей подготовленности персонала, разрабатывающего график учебного процесса; высокой компетентности преподавателей и методистов [6].

Цель этой технологии – повышение качества обучения через создание оптимальной организационной структуры учебного процесса. При концентрированном обучении: сокращается число одновременно изучаемых дисциплин; осуществляется структурирование содержания в укрупненные блоки и концентрация учебного материала на определенным образом дозированном отрезке времени; она предполагает активную познавательную деятельность обучающихся [3].

Известно несколько моделей организации обучения по данной технологии; наилучшим образом она может быть использована, на наш взгляд, при подготовке магистрантов.

Рассмотрим в качестве примера построение организационной модели учебного процесса подготовки магистров по программе «Химическая технология неорганических веществ и материалов». Современный учебный план подготовки магистров содержит множество дисциплин, таких как “Химическая промышленность региона” и “Перспективные технологии

неорганических веществ", формирующих у студентов целостный взгляд на современное состояние дел в промышленности, на приоритетные направления развития производства, а также на пути решения этих проблем. Также будущие магистры изучают блок специальных дисциплин, ряд предметов, формирующих компетенции по общей технологии создания и исследования материалов и веществ, иностранный язык и компьютерные технологии.

Как правило, расписание составляется так, что занятия по одной определенной дисциплине отстоят друг от друга достаточно далеко. Пройденный материал за время, проходящее до следующего занятия забывается, ведь нагрузка у студентов-магистрантов достаточно велика. В одно и то же время им приходится заниматься и иностранным языком, и научно-исследовательской работой, кроме того, идут занятия по педагогике и массе других дисциплин. Все это способствует рассеянию внимания студентов. Следствием сильно рассредоточенного во времени обучения является и тот факт, что содержание почти всех предметов разбито на мелкие части, на каждом отдельном занятии студенты получают небольшие дозы учебной информации, порой не представляющие целостного материала, утрачивающие системную логическую связь.

Помимо этого все дисциплины разбросаны по четырем семестрам. Такая ситуация ведет к расхолаживанию студентов в первых двух семестрах и непомерной нагрузке в последующих, особенно последнем, когда приходится заниматься подготовкой магистерской диссертации. Кроме того, на последний же семестр приходится сдача государственного экзамена по специальности, что требует тщательной и долговременной подготовки.

Все вышеназванные проблемы, связанные с традиционной организацией обучения, можно решить путем внедрения одной из моделей организации концентрированного обучения, которая предполагает одновременное изучение не более трех-четырех дисциплин, составляющих

междисциплинарный модуль. В ней осуществляется предметная перспективность. При условии профессионального подхода и согласованности построения блоков, педагоги представляют свою науку в перспективе со всеми взаимными связями между предметами. Перед студентом открываются зависимости, определяющие природу и целостность науки. Студент-магистрант получает глубокие знания, объединенные в систему. Концентрация занятий дает возможность сформировать научные и системные знания [4].

Представляется логичным сгруппировать в модуль следующие дисциплины: “Химическая промышленность региона”, “Перспективные технологии неорганических веществ (ПТНВ)” и “Стандартизация и сертификация в химической промышленности”. Получив исчерпывающую информацию о состоянии дел в профессиональной отрасли при изучении “Химической промышленности региона”, студент может эффективно применить эти знания в курсе ПТНВ, а также “Стандартизации и сертификации”, и наоборот. А такой предмет как “Коррозия и защита металлов” как нельзя лучше сочетается с “Дополнительными главами химии” и “Теоретическими основами химической технологии”.

Следующий возможный блок представлен такими дисциплинами как “Физико-химические методы исследования процессов и материалов” и “Методы создания и исследования неорганических материалов и веществ”, где студенты получают возможность приобрести знания и навыки получения химических продуктов и их анализа.

Заключительный мини-блок может включать следующие дисциплины: “Иностранный язык” и “Компьютерные технологии в науке и технике”. Их связь между собой может быть и не слишком явная, но цель этих предметов одна - формирование специалиста в области наукоемких технологий международного уровня.

Сравнительный анализ двух форм организации учебного процесса – традиционной и концентрированной – показал, что при концентрировании график учебного процесса заметно сжимается, освобождая тем самым время для подготовки магистерской диссертации. Концентрация процесса обучения не расхолаживает студентов, они постоянно находятся в работе, в творческом поиске. Происходит формирование целостной системы знаний за достаточно короткое время. Студенты получают возможность сдать государственные экзамены, а затем приниматься за научные исследования, получив для этого весь необходимый базис знаний. Использование технологии концентрированного обучения в рамках существующей системы профессионального образования дает возможность сделать процесс обучения в вузе более эффективным и качественным, позволяет придать ему большую практическую направленность.

Внедрение в учебный процесс технологии концентрированного обучения обеспечивает возможность комплексного повышения качества магистерской подготовки в химико-технологическом вузе. Конечно, при переходе к концентрированной организации обучения возникает масса сложностей, связанных с перестройкой учебного плана и расписания, готовностью кафедр к такому режиму работы, способностью преподавателей перестроиться на новые формы обучения, однако, для подготовки магистров данная технология обучения представляется почти идеальной.

Литература

1. Борисова, Н.В. Терминологическое пространство образовательных технологий. Краткий словарь / Н.В.Борисова, В.П.Бугрин. М.: ИЦПКПС, 2000. 52с.

2. Виленский, М.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе / М.Я.Виленский. М.: Пед. общество России, 2005. 192с.

3. Ибрагимов, Г.И. Концентрированное обучение: теория, история, практика / Г.И.Ибрагимов. Казань: Центр инновационных технологий, 2010. 364с.

4. Иванов, В.Г. Интегративный подход как основа формирования компетентности / Иванов, В.Г., Старшинова Т.А.//Высшее образование в России. 2009. № 8. С. 154-156.

5. Кузнецова, Н.Е. Современные технологии обучения химии// СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 1999. 27 с.

6. Шагеева, Ф.Т. Образовательные технологии подготовки современного инженера-технолога / Шагеева Ф.Т., Иванов В.Г. // Высшее образование в России. 2014. № 1. С.129-133.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ ХИМИИ

Джурка Г.Ф.,
Полтавский национальный педагогический университет
имени В.Г. Короленка,
Голинько И.И.
ПНГрТ ПолтНТУ имени Юрия Кондратюка
Полтава, Украина
iness.ladyes@mail.ru

Использование MOODLE как дистанционной формы обучения

В течение последнего десятилетия увлечения новомодними техническими средствами приобрело массовый характер, стремительными темпами развиваются новые компьютерные технологии и Internet, а вместе с ними развиваются и новые способы обучения, в частности, наибольшей популярностью пользуется обучение с помощью Internet технологий. Это приводит к многозначности тех или иных понятий и к противоречивому восприятию информации субъектами педагогического процесса. Для общения и обмена данными, становится возможным создавать и применять новые способы в обучении, такие как электронные конспекты, энциклопедии, тесты, глоссарии, анкеты, виртуальные лаборатории. Одним из вариантов использования таких методов и технологий является пакет Moodle. Основными принципами дистанционного обучения являются: регулярное интерактивное взаимодействие преподавателя, тьютора и слушателя в процессе; предоставление студентам возможности самостоятельной работы по освоению учебного материала; а также консультационное сопровождение в процессе учебной (исследовательской) деятельности. Аббревиатура MOODLE - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, что в переводе означает модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда. MOODLE – это система управления учебным контентом (LCMS - Learning Content Management Systems). С помощью данной системы можно создавать электронное

обучение и проводить как аудиторное обучение, так и обучение на расстоянии (заочное / дистанционное). Автор концепции платформы e-learning Moodle австралиец Мартин Дугиамас (Martin Dougiamas) считает, что главной ее целью было создание системы, которая отличается от доступных на рынке, а именно такой, в которой учитывались бы педагогические аспекты, базирующиеся на основах познавательной психологии, когда студент - это активный субъект, самостоятельно создает свою собственную систему знаний, пользуясь доступными ему источниками. При этом роль преподавателя (тьютора) состоит, в основном, в мотивировке и поддержке своих подопечных путем подготовки задач для самостоятельной работы, оценка результатов их выполнения, корректировки знаний студентов (учащихся). Преимуществом платформы e-learning Moodle является тот факт, что с 1999 года она неоднократно была модифицирована и дополнена новыми решениями и инструментами. Программное обеспечение платформы написано на языке PHP с использованием бесплатных общедоступных баз данных (MySQL, PostgreSQL). Платформу Moodle можно установить на любую операционную систему (MS Windows, Unix, Linux). Особенности организации учебного процесса по дистанционной форме обучения:

1. Учебный процесс по дистанционной форме обучения осуществляется в таких формах: самостоятельная работа, учебные занятия, практическая подготовка (в вузах), контрольные мероприятия. Основной формой организации учебного процесса по дистанционной форме является самостоятельная работа[1].

2. Основными видами учебных занятий по дистанционной форме обучения являются: лекции, семинары, практические занятия, лабораторные занятия, консультации. Система Moodle включает набор модулей, использование которых дает возможность сотрудничать на уровнях «студент-студент» и «студент-преподаватель », в частности это такие модули: анкета, опрос, глоссарий, урок, семинар, рабочая тетрадь, чат,

форум, тест. Получение учебных материалов, общение между субъектами дистанционного обучения во время учебных занятий, проводимых дистанционно, обеспечивается передачей видео-, аудио-, графической и текстовой информации в синхронном или асинхронном режиме.

5. Практическое занятие, которое предусматривает выполнение практических (контрольных) работ, происходит дистанционно в асинхронном режиме. Отдельные практические задачи могут выполняться в синхронном режиме, что определяется рабочей программой учебной дисциплины. Если это в онлайн режиме, то преподаватель в блочном модуле по которому построенная вся система e-learning Moodle предлагает примеры решения химических задач по определенной теме, а потом студент самостоятельно выполняет по примеру решения аналогические химические задачи, тем самым он улучшает свои знания и может быстро проверить правильность своих решений, поскольку система его сама протестирует[2].

6. Лабораторное занятие проводится очно в специально оборудованных учебных лабораториях или дистанционно с использованием соответствующих виртуальных тренажеров и лабораторий. Например, при изучении свойств «Концентрированной хлороводоро́дной или серной кислоты» можно участникам дистанционного обучения предложить он-лайн опыты, такие как: качественная реакция на сульфит- и сульфат-ионы, взаимодействие с металлами, разбавление серной кислоты. Для этого после названия лабораторного занятия, цели и навыков, которые должны выработать студенты, им представлены ресурсы аудио-файлов в формате MP3 или ссылка на внешний интернет-сайт или файл[2].

7. К другим видам учебных занятий при осуществлении учебного процесса могут относиться деловые игры, выполнение проектов в группах и т. Эти виды учебных занятий могут проводиться очно или дистанционно в синхронном или асинхронном режиме, что определяется рабочей программой учебной дисциплины [2].

Кроме того, одним из важных компонентов данной информационно-образовательной среды является коммуникационный компонент. Основными средствами, позволяющими участникам программы общаться со своими тьюторами, а также между собой, являются следующие: – форум (общий для всех учащихся на главной странице программы, а также различные частные форумы); – электронная почта; – обмен вложенными файлами с преподавателем (внутри каждого курса); – чат; – обмен личными сообщениями. На основе мирового опыта использование дистанционных технологий в обучении наиболее предпочтительно применять: – для студентов заочной формы обучения; – для курсов повышения квалификации; – для системы переподготовки кадров.

В системе Moodle преподаватель может по своему желанию использовать как тематическую, так и календарную структуризацию курса. При тематической структуризации курс делится на секции по темам. При календарной структуризации - каждую неделю изучения курса представляет собой отдельную секцию. Такая структуризация удобна при дистанционной организации обучения и предоставляет возможность студентам правильно планировать свою учебную работу [1]. Редактирование содержания курса проводится автором курса в произвольном порядка и может легко осуществляться непосредственно в процессе обучения. Приоритетными принципами организации дистанционного обучения являются опора на самостоятельное обучение; принцип ориентации на жизненный (бытовой, социальный, профессиональный) опыт обучающегося. Самостоятельная работа по овладению различными видами деятельности, формированию необходимых навыков и умений является спецификой данной области получения знаний. Значительное место среди используемых студентами в самостоятельной работе информационных технологий занимают Internet-технологии. В информационном обществе каждый специалист должен уметь использовать в своей профессиональной деятельности компьютерные

информационные технологии. Следовательно, студенты вузов должны быть подготовлены к работе в новых условиях, чтобы легко пользоваться программными средствами, соответствующими той или иной предметной области. Образование при этом сводится не к простому накоплению информации, необходимой для выполнения профессиональных функций, упор делается на формирование и развитие способностей к самостоятельному поиску знаний и к умению творчески использовать информационные технологии для создания новых знаний. Проведенное анкетирование студентов механического факультета ПНГрТ ПолтНТУ показало, что 75% студентов третьего курса, работавших с электронной системой, считают целесообразным продолжить такой вид учебной работы на следующем курсе. На необходимость размещения текстов лекций, практических и лабораторных занятий и примеров решения задач указали 85% опрошенных. Большинство студентов отметили, что и тестовый компьютерный контроль самостоятельной работы в семестре является более предпочтительными по сравнению с традиционными формами организации учебного процесса. Отметим, что положительная оценка студентами данной образовательной технологии относится не только к содержательной составляющей процедуры (возможность добиваться необходимого уровня усвоения учебного материала путем самостоятельной работы без помощи преподавателя в удобное для себя время, осознание объективности оценки знаний, приобретение уверенности в своих силах).

Литература

1.Rice, William H. Moodle E-Learning Course Development: a complete guide to successful learning using Moodle / William H. Rice IV. - Birmingham: Packt Publishing, 2006. - 236 p.

2. Введение в MOODLE. Режим доступа: http://moodle.pngrt.net/course/view.php?id=140

Гаркович А.Л. Николаевский национальный университет имени В.А. Сухомлинского. **Стрижак С.В., Куленко Е.А.** Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко, *Chemi_pnpu@rambler.ru*

Реализация условий формирования профессиональной компетентности будущего учителя химии

Профессиональную подготовку учителя на современном этапе в качестве её результата определяет профессиональная компетентность, которая характеризует человека как субъекта специализированной деятельности, в нашем случае – учителя химии. Известно, что профессиональная компетенция формируется как на протяжении всего периода обучения в педагогическом вузе, так и при прохождении педагогической практики, позволяющей каждому будущему учителю химии установить связь между теоретическими знаниями психологии и возможностью применить их в конкретной ситуации, благодаря чему формируется индивидуальный стиль его профессиональной деятельности. Профессиональная компетентность рассматривается не только как составная часть образования, но и как средство развития и совершенствования педагогического профессионализма, который определяется субъектным опытом будущего учителя химии, его индивидуальными способностями, умением адекватно их оценивать.

Проблему профессиональной компетентности рассматривали такие ученые, как И.А. Зимняя, А.К. Маркова, Л.М. Митина, В.А. Сластенин, Л.А. Петровская, Л.Д. Столяренко и др. Данными авторами раскрывается сущность психологической компетентности, позволяющей будущему учителю обобщить психологические знания о себе, других людях и получить позитивные результаты при организации взаимодействия с ними. Психологическая компетентность студентов педагогического вуза формируется при овладении знаниями по психологии. Но кроме знаний она предполагает сформированность комплекса психолого-педагогических умений. Психологическая компетентность включает в себя

коммуникативную, социально-психологическую и интеллектуальную компетенцию.

Представим трактовку понятий и структуру компетенции по А.К. Марковой. Компетенция – знание или опыт в той или иной области, общая способность человека, основанная на знаниях, опыте, ценностях, склонностях, приобретенных в период обучения. Профессиональная компетентность рассматривается как универсальное понятие, вбирающее в себя научные знания и умения, креативные способности, деловые и личностные качества специалиста, обеспечивающие достаточный уровень выполнения самостоятельной профессиональной деятельности. А.К. Маркова выделяет следующие компоненты профессиональной компетентности [2, с.254]: профессиональные психологические и педагогические знания; профессиональные педагогические умения; профессиональные педагогические позиции, установки; личностные особенности, обуславливающие овладение профессиональными знаниями и умениями.

Выделим профессиональные педагогические умения, формируемые у будущих учителей химии: умение использовать психолого-педагогические знания и осведомленность в современном состоянии психологии и педагогики; умение соотносить затруднения обучающихся с недочетами в своей работе; умение строить планы развития своей педагогической деятельности; умение понять позицию другого в общении, ориентация на развитие личности ученика; умение создать обстановку доверительности, терпимости к другому человеку; преобладание демократического стиля руководства; умение выявить отдельные показатели обучаемости, определять знания, умения и навыки учащихся в начале и в конце учебного года; оценка учителем химии степени воспитанности школьника; умение увидеть личность ученика в целом – во взаимосвязи того, что он говорит, думает и как поступает.

Назовем условия формирования профессиональной компетентности будущих учителей химии: определение на занятиях психологией потенциальных возможностей каждого студента успешно выполнять педагогическую деятельность; включение студентов в учебно-профессиональную деятельность, где актуализируются профессиональные знания и осознается субъектная позиция, позволяющая целенаправленно ее развивать и совершенствовать; развитие рефлексивной деятельности будущего учителя химии на основе психологической грамотности, которая обеспечивает способность критично оценивать собственную деятельность и полученный результат, обнаруживать затруднения при выполнении какого-либо действия, устанавливать причины своих ошибок и своевременно их корректировать. Среди компонентов теоретической подготовки выделены: психолого-педагогический, предметный и методический [2, с.127]. Компоненты педагогической деятельности студентов были определены на основе структуры деятельности учителя, разработанной Н.В. Кузьминой. Среди них выделены: коммуникативный, гностический, организационно-методический, мотивационно-личностный, конструктивно-диагностический [1, с.17]. Необходимо подчеркнуть, что все компоненты теоретической и практической подготовки студента не только взаимосвязаны, но в значительной степени пересекаются в процессе обучения, что позволяет повысить уровень готовности будущего учителя химии к дальнейшей педагогической деятельности. Итак, под профессиональной компетенцией понимается комплекс способностей, умений и навыков специалиста, обеспечивающий эффективное выполнение определенных профессиональных функций.

Литература

1. Кузьмина Н.В. Способности, одаренность, талант учителя. – Л.: Знание, 1985. – 32 с.
2. Маркова А.К. Психология профессионализма. – М.: Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. – 312 с.

Мария С. Пак,
(РГПУ им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург)
mspak@ herzen.spb.ru

Методология ноксологического подхода в химическом и химико-педагогическом образовании

Одним из важных современных методологических подходов в химическом и химико-педагогическом образовании является, на наш взгляд, ноксологический подход, раскрывающий опасности химических объектов.

Ноксология (от noxo, noxius – с лат опасность, вредный) - это современная наука о различного рода опасностях окружающего мира [1]. Следует, по-видимому, согласиться с известным исследователем модерна Ульрихом Беком (Ulrich Beck, 1944-2015), который утверждал, что на вулкане цивилизации видны контуры *общества риска*, что современное общество на пути к другой модели современного социума, в которой могут быть *опасности разного рода.* Разные аспекты ноксологии раскрыты в трудах ученых, исследователей, преподавателей вузов (С.В. Абрамова, Е.Н. Бояров, Е.Е. Барышев, С.В. Белов, Е.Н. Симакова, В. М. Губанов, Л. А. Михайлов, В. П. Соломин, В.А. Девисилов, С.В. Ефремов, С.В. Ковшов, А.В. Зинченко, В.В. Цаплин, Ю.А. Пупова, О.Н. Русак и др.) [2].

К основным *ноксологическим понятиям* необходимо отнести такие, как *ноксосфера, аксиомы ноксологии, теоретические основы ноксологии, риск, угроза безопасной жизнедеятельности, опасности (критерии, анализ, классификация), природные и техногенные опасности*, минимизация опасностей. К ноксологическим понятиям следует отнести и такие химические понятия, как *опасность веществ (горючих, взрывчатых, токсичных), опасность отходов химических производств и отходов потребления, химическое оружие, боевые токсичные химические вещества, химический терроризм* и другие понятия [1, 2].

К сожалению, термин «ноксология» и родственные ему понятия (ноксосфера, аксиомы ноксологии и др.), несмотря на их чрезвычайную

актуальность, практически не используются в теории и методике обучения химии. Вместе с тем, вопросам химической безопасности, напрямую связанным с опасными химическими объектами, уделялось и уделяется традиционно усиленное внимание учеными, методистами, учителями химии и преподавателями вузов (С.И. Созонов, В.Н. Верховский, А.Д. Смирнов, В.П. Гаркунов, И.Л. Дрижун, С.В. Дьякович, A. Toldsepp, V. Toots, M. Gorskis, H.-D. Barke, В.В. Загорский, Э.Г. Злотников, М.С.Пак, И.А. Орлова, А.Н. Лямин, И.С. Иванова и др.).

Современные химики-педагоги должны владеть *методологией* ноксологического подхода и *ноксологическими понятиями,* иметь представление о возможностях раскрытия *ноксологических знаний* в процессе химического (и химико-педагогического) образования в средней и высшей школе [3].

Ноксологический подход в химическом и химико-педагогическом образовании предполагает ознакомление школьников и студентов с современными ключевыми понятиями (*химическая безопасность*, *АХОВ, химическая авария, химически опасные объекты и др.),* сопряженными с ноксологией [2]. *Химическая безопасность* – это состояние (свойство) защищенности человека, социума и природной среды от вредного воздействия *химически опасных веществ.*

Аварийно химически опасные вещества (АХОВ) — это опасные химические вещества, применяемые в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которых могут быть чрезвычайные ситуации, заражение окружающей среды (воздуха, воды, почвы), отравление и гибель людей, животных, растений. В современном *перечне АХОВ* следующие вещества [1]: аммиак NH_3, азотная кислота HNO_3, акрилонитрил CH_2=CH-CN, ацетонитрил CH_3CN, ацетонциангидрин $(CH3)_2C(OH)CN$, бензол C_6H_6, водород хлористый и соляная кислота HCl, водород фтористый HF, гидразин N_2H_4, двуокись хлора ClO_2, диметиламин

$(CH_3)_2NH$, диоксин $C_{12}H_4Cl_4O_2$, дихлорэтан $C_2H_4Cl_2$, метиламин CH_3NH_2, метилизоцианат CH_3NCO, метил бромистый CH_3Br, метил хлористый CH_3Cl, несимметричный диметилгидразин НДМГ $(CH_3)_2N_2H_2$, окись углерода CO, окислы азота N_xO_y, окись этилена C_2H_4O, пиридин C_5H_5N, серная кислота H_2SO_4, сернистый ангидрид SO_2, сероводород H_2S, сероуглерод CS_2, синильная кислота HCN, тиофос $C_{10}H_{14}NO_5PS$, тетраэтилсвинец $Pb(CH_3CH_2)_4$, треххлористый фосфор PCl_3, формальдегид HCOH, фосген $COCl_2$, хлор Cl_2, хлорпикрин CCl_3NO_2 и другие [1].

Химическим аналогом аварии на Чернобыльской АЭС можно считать катастрофу в городе Бхопал (Индия, 1984), в котором наиболее полно проявились существенные особенности аварий на объектах с химически опасными компонентами. В результате этой аварии было выброшено около 43 т метилизоцианата и продуктов его неполного термического разложения. Зоны заражения продуктами выброса составила в глубину 5 км, в ширину более 2 км. Погибло 3150 человек, стали полными инвалидами около 20 тыс. человек, страдают до сих пор различными заболеваниями от последствий отравления более 200 тыс. человек. Сразу после аварии были госпитализированы 14 тыс. человек, 158 тыс. человек была оказана амбулаторная помощь [1].

Учителю химии и преподавателю вуза следует предусмотреть в тематическом плане изучения учебного предмета (и учебной дисциплины) раскрытие *ноксологических аспектов* содержания обучения, например:

АХОВ	Химические формулы	Место в тематическом плане
Аммиак	NH_3	*При изучении подгруппы азота*
Азотная кислота	HNO_3	*При изучении кислородных соединений азота*
Акрилонитрил	CH_2=CH-CN	*При изучении алкенов и т.д.*

Основные запасы АХОВ сосредоточены на предприятиях химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтехимической промышленности, черной и цветной металлургии, промышленности по выпуску удобрений.

АХОВ могут попасть в окружающую природную среду при авариях и катастрофах, в результате разрушения трубопроводов, цистерн или резервуаров, поломки оборудования, нарушения технологии проведения работ, транспортных аварий, стихийных бедствий, при бесконтрольном сбрасывании химических веществ в моря и океаны, при их выбросах в атмосферу [2-5]. Например, с*амая крупная авария с выбросом окиси углерода произошла в 1982 году на реке Мозель (Франция). При движении по реке баржа врезалась в опору проходившего над рекой трубопровода с окисью углерода. Трубопровод разорвался, произошел выброс газа, погибло 5 человек [1]*.

Методология ноксологического подхода в химическом (и химико-педагогическом) образовании способствует существенному развитию мотивации школьников и студентов к изучению химии в школе, химических и химико-методических дисциплин в вузе.

Литература

1. *Ефремов С.В. и др.* Ноксология: Учебное пособие. - СПб: Изд-во Политехнического университета, 2012. – 250 с.
2. *Лямин А.Н., Пак М. С.* Культура химической безопасности при обучении химии //Химия в школе, - 2014. - №9. – С. 6-12.
3. *Пак М.С*. Ноксологическик аспекты в методологии химико-педагогического образования //Эволюция современной науки. – Казань: Аэтерна, 2015. – С.114-116.
4. *Пак М.С., Орлова И.А., Бондаренко Д.К.* Вопросы безопасности при обучении химии // Безопасность жизнедеятельности. – 2013. - № 5. – С. 44-48.
5. *Соломин В.П., Пак М.С*. Безопасность жизнедеятельности: Актуальные проблемы //Развитие системы уровневой подготовки специалистов безопасности жизнедеятельности (опыт внедрения): Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции, СПб, 25-28 ноября 2008 года. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. – С. 6-12.

Злотников Э.Г.
(РГПУ им. А.И.Герцена, С-Петербург)
zlotnikovedik@yandex.ru

Методическая подготовка бакалавров химии к преподаванию в школе

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата)

предусматривает готовность студента к педагогической деятельности. Для достижения этой цели ФГОС ВПО выделяет следующие профессиональные компетенции: способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей деятельности (ПК-13); овладение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем подготовки (ПК-14) [5]. Эти компетенции предполагают наличие в рабочем учебном плане дисциплин, которые предусматривают специальную методическую подготовку к преподаванию химии в общеобразовательных учреждениях. В нашем рабочем учебном плане такая подготовка предусмотрена на 4 курсе в 5 семестре по дисциплине «Методика обучения химии» в количестве 5 кредитов (180 час. с учетом времени на самостоятельную работу студента) и заканчивается дифференцированным зачетом. Количество академических часов на лекционные и лабораторно-практические занятия распределяются поровну по 45 часов.

При составлении программы дисциплины мы учитываем рекомендации ФГОС ВПО и выделяем основные направления профессиональной деятельности выпуска – бакалавра химии:

- ознакомление учащихся с многообразием и единством веществ и химических явлений, их значением в природе и жизни человека;

- формирование системы химических понятий во взаимосвязи друг с другом;

- развитие способностей критически осмысливать полученную информацию;

- соблюдение требований обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования по химии;

- формирование необходимых в повседневной жизни навыков безопасного обращения с веществами;

- выполнение правил техники безопасности при работе в кабинетах химии и методы оказания первой помощи при несчастных случаях.

За время своей учебы в университете бакалавры химии овладевают основными химическими законами, закономерностями и теориями; современными технологиями для объяснения и использования в реальных химических процессах; применяют экспериментальные расчетные методы для решения различных практико-ориентированных заданий учебного характера; профессионально используют химические знания для безопасного обращения с химическими веществами в лаборатории; самостоятельно ведут научный поиск новой информации о химических веществах и процессах для целенаправленного использования их в учебных целях. Осуществляя педагогическую деятельность, бакалавр химии должен уметь:

- поурочно планировать весь учебный материал и результаты обучения;

- объяснять основные понятия, законы и теории химии;

- использовать в практической деятельности основные достижения методики обучения химии;

- применять современные технологии обучения в учебно-воспитательном процессе;

- проводить лабораторные и практические занятия по химии;

- ставить демонстрационные опыты по химии и их комментировать;

- обучать решению задач по химии, предусмотренных школьной программой;

- вести поиск научно-технической и научно-педагогической информации на традиционных носителях и с помощью глобальной сети Интернет;

- решать задачи обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета химии.

Кроме вышеперечисленных умений бакалавр химии должен овладеть навыками работы с учебным оборудованием и техническими средствами, имеющихся в школьном кабинете химии, включая мультимедийные системы.

На вводной лекции мы раскрываем структуру содержания учебного предмета методики обучения химии, знакомим с тематическим календарным планом лекций и лабораторно-практических занятий, с формами и видами самостоятельной работы, перечнем требований для получения дифференцированного зачета по завершению пройденного курса.

В первую очередь мы знакомим студентов с нормативными документами, необходимыми для их последующей работы в образовательном учреждении. Это ознакомление происходит в следующей последовательности: ГОС (Государственный образовательный стандарт) → Программа → Учебник → Методическое пособие. Трудности возникают в том, что в настоящее время существуют более 15 авторских линий школьных учебников по химии. Как можно научить студента по такому обилию авторских учебников? В связи с этим при планировании лекционных и лабораторно-практических занятий мы ориентируемся на ГОС, то есть рассматриваем методику изучения обозначенных в нем вопросов. В каждой программе и учебнике должны быть следующие узловые вопросы:

1. Первоначальные химические понятия. 2. Простые вещества. 3. Классы неорганических соединений. 4. Периодический закон и строение атома. 5. Химическая связь и строение вещества. 6. Растворы и ТЭД. 7. Химия элементов. 8. Органическая химия. 9. Обобщение и систематизация знаний по химии.

Анализ школьного учебника по химии мы проводим по плану и в соответствии с рекомендациями, приведенными Е.Е. Минченковым в статьях, опубликованных в журнале «Химия: методика преподавания в школе» в 2002-2003гг. Студенту предлагается сделать анализ одного учебника по своему выбору. Главная цель такого анализа показать не только особенности школьного учебника, но и его роль в учебно-познавательном процессе при изучении химии. Так как в рабочем учебном плане у бакалавров химии педагогическая практика не предусмотрена, отдельные

фрагменты уроков мы отрабатываем на практических занятиях. В своей будущей практической профессиональной деятельности бакалавр химии должен продемонстрировать целый ряд практических умений и, в частности, в области химического эксперимента. Химический эксперимент по-прежнему остается одним из основных и специфических методов обучения, так как не только знакомит непосредственно с химическими явлениями, а одновременно является средством развития познавательной деятельности студентов. Отработка демонстрационного и лабораторного химического эксперимента проводится непосредственно на занятиях, где студенты самостоятельно проводят демонстрационные опыт с соответствующим пояснением. Основные этапы экспериментально-методической подготовки были изложены нами ранее [1,3].

В лекционном курсе уделяется внимание и современным образовательным технологиям при обучении химии. Студенты самостоятельно готовят презентации к одному из уроков курса химии с использованием выбранной ими технологии. Обсуждение подготовленных материалов происходит в интерактивном режиме на практических занятиях.

Учитывая, что в основной школе в большой степени надо уделять внимание демонстрационному химическому эксперименту, мы требуем от каждого студента самостоятельное оформление карточки к нему. Такую карточку мы рекомендуем студенту составлять не по материалам интернет ресурсов, в которых много ошибок и неточностей, а по классическому пособию В.Н. Верховского [1]. Структура такой карточки нами приведена в работе [3]. Карту-инструкцию к одному школьному практическому занятию мы рекомендуем студентам разработать на основе действующих школьных учебников и материалов интернета. Выполненные задания самостоятельной работы студенты собирают в отдельной папке как портфолио для своей будущей работы.

Такое построение курса методики обучения химии нацелено на формирование у бакалавров умений и навыков в организации химико-педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

Литература

1.Верховский В. Н., Смирнов А. Д. Техника химического эксперимента / В.Н. Верховский, А.Д. Смирнов. - М.: Просвещение, 1974, 1975.- В 2-х т.

2. Злотников Э.Г. Экспериментально-методическая подготовка будущих учителей химии. Сб. Materialy miedzynarodowego seminarium problemow dydaktyki chemie V. Opole. 12-13.06.96.- Opole, 1996.- С.17-21.

3. Злотников Э.Г. Методическая подготовка бакалавров к преподаванию химии в основной школе. / В сб. «Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. научных трудов»», СПб, изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013, с. 108-112

4. Злотников Э.Г. Учебный химический эксперимент в подготовке будущего учителя химии / Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 61 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург, 16−19 апреля 2014 года. Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена.- СПб: ООО «Копи-Р Групп», 2014. - С. 193-198.

5. http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/040301.pdf

Александрова Е.В. Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского,
eva.yar@mail.ru

Блюмина М.В. Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского,
m.blumina@yspu.org

Подготовка будущих учителей к осуществлению профилактики аддиктивного поведения школьников на уроках химии

Проблема аддиктивного поведения приобретает в современном российском обществе чрезвычайное значение. Под аддиктивным поведением принято понимать зависимость физического и психологического состояния человека от определённых веществ, предметов или видов деятельности. Опасность такого зависимого поведения состоит в том, что человек утрачивает контроль над своими поступками и способен причинить вред себе и окружающим.

Одним из аспектов противостояния возникновению аддиктивного поведения является профилактика развития вредных привычек, связанных со злоупотреблением табака, алкоголя, токсичных и наркотических веществ

детьми и подростками школьного возраста. Это, в свою очередь, требует развития целого ряда профессиональных компетенций, в том числе у будущих учителей химии, поскольку особенности содержания предмета «Химия» позволяют вскрыть химический аспект зависимого поведения, т.е. возникновение вредных привычек, как потребности в регулярном употреблении определённых химических веществ.

Вместе с тем, в системе подготовки учителей химии сложилось определённое *противоречие*. С одной стороны, студенты профиля «Химическое образование» должны овладеть знаниями о химической природе токсического и наркотического воздействия веществ на организм человека, о возникновении химической зависимости от употребления определённых соединений. В период обучения в педагогическом вузе будущие учителя химии должны приобрести умения по организации урочной и внеурочной деятельности учащихся, направленной на развитие ценностных представлений о здоровом образе жизни и неприятия всех проявлений химической зависимости (как одной из составляющих аддиктивного поведения), используя возможности содержания и методов предмета «Химия». С другой стороны, в содержании химических дисциплин, составляющих профиль химического образования, необходимые знания не выделяются, ни в качестве отдельного раздела, ни как подразделы в рамках определённых тем курса. Кроме того, отсутствует методическая проработка этого содержательного компонента, которая позволила бы связать его с конкретными темами и уроками школьного курса химии, а также с определёнными формами, методами и средствами организации учебной деятельности школьников.

Таким образом, возникает *проблема* организации методической подготовки будущих учителей к осуществлению профилактики аддиктивного поведения школьников средствами предмета «Химия».

Решить эту проблему в рамках дисциплин психолого-педагогического цикла не представляется возможным, поскольку они не раскрывают химических аспектов проблемы развития аддиктивного поведения. Курс теории и методики преподавания химии в школе не располагает достаточным количеством времени для всестороннего рассмотрения этой проблемы [2].

Исходя из всего сказанного выше, *целью* настоящей работы явилось определение вклада учебных дисциплин, составляющих профиль «Химическое образование», в подготовку будущих учителей к осуществлению профилактики аддиктивного поведения школьников средствами предмета «Химия».

Будущим учителям химии важно понимать, что систематическое проведение работы по профилактике аддиктивного поведения в процессе изучения химии способствует достижению целого ряда личностных образовательных результатов [1]:

1. Освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

2. Развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

3. Формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;

4. Формирование основ экологической культуры, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Это связано с тем, что рассмотрение химических основ зависимого поведения нацеливает учащихся на размышления о смысле жизни, о своём месте в обществе, через осознание нравственных ценностей, норм социального поведения. Развивающийся человек задумывается над тем, что есть подлинная свобода личности, и, следовательно, получает возможность

сознательно противостоять попыткам манипулирования его поведением, ради которого и используются алкоголь и наркотики.

Таблица 1.

Вклад дисциплин химического профиля в подготовку будущих учителей химии к осуществлению профилактики аддиктивного поведения школьников

№ п/п	Дисциплина	Содержание	Методы и приёмы обучения
1	Неорганическая химия	Строение, свойства и биологические функции неорганических веществ, оказывающих токсическое и наркотической воздействие на организм человека	Химический эксперимент, моделирование, составление схем, решение расчетных задач, выполнение теоретических заданий, проектов, написание рефератов
2	Органическая химия	Сравнительный анализ структуры, свойств и биологических функций органических веществ, оказывающих токсическое и наркотическое воздействие на организм и естественных нейромедиаторов человека	Химический эксперимент, моделирование, составление схем, выполнение теоретических заданий, проектов, учебных исследований, написание рефератов
3	Коллоидная химия	Воздействие токсических веществ на устойчивость коллоидных растворов	Химический эксперимент, моделирование, выполнение теоретических заданий
4	Биологическая химия	Биохимические основы токсического действия веществ на отдельные химические структуры и на обмен веществ в целом. Молекулярный механизм взаимодействия рецепторов с естественными нейромедиаторами и наркотическими веществами.	Химический эксперимент, моделирование, составление схем, выполнение тестовых и теоретических заданий, проектов, написание рефератов, выполнение учебных исследований, дискуссии, конференции
5	История и методология химии	История изучения структуры и молекулярного механизма воздействия на организм токсических и наркотических веществ	Дискуссии, конференции, составление «лент времени», выполнение проектов, написание рефератов
6	Теория и методика обучения и воспитания в области химии	Установление связи содержания, направленного на профилактику аддиктивного поведения с содержанием определённых тем и уроков школьного курса химии. Освоение методики преподавания этих вопросов в школе. Проектирование уроков и их фрагментов.	Самостоятельное составление задач и заданий, разработка экспериментов, проектирование уроков, круглые столы, беседы

В ходе проведенного исследования установлено, что практически все дисциплины, составляющие профиль химического образования, имеют возможность внести вклад в формирование целостных представлений студентов о химической природе вредных привычек. Результаты проведенного анализа содержания дисциплин приведены в таблице 1.

Следует отметить, что содержание, направленное на рассмотрение химических основ аддиктивного поведения носит обобщающий и междисциплинарный характер. Оно опирается на теоретические основы и методы исследования различных областей химии, а также на знания из области биологии человека, психологии и других гуманитарных наук. Для того чтобы создать у студентов целостное представление о механизмах формирования аддиктивного поведения был использован единый методологический подход, основанный на трехуровневом анализе воздействия компонентов табачного дыма, алкоголя и наркотиков, а также токсических веществ на организм человека. При этом прослеживалась связь между химическими процессами (биохимический уровень), физиологическими реакциями организма (биологический уровень) и изменениями в поведении человека (психологический уровень).

Таким образом, основой подготовки будущих учителей к осуществлению профилактики аддиктивного поведения школьников средствами предмета «Химия» является систематическое рассмотрение вопросов, связанных с механизмом развития химической зависимости от употребления ряда неорганических и органических веществ, в процессе изучения дисциплин, составляющих профиль химического образования.

Литература

1. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс] //Реестр примерных основных общеобразовательных программ. URL: http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatelnaya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/ (дата обращения: 14.02.2016).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс] // Портал Федеральных государственных образовательных

стандартов. ФГОС ВО по направлениям бакалавриата. Образование и педагогические науки. URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440301.pdf (дата обращения: 14.02.2016).

Телешов С.В.[1], Телешова Е.В.[1], Мирюгина Т.А.[2]
1 - С.-Петербург, *histmetodik@mail.ru*; 2 - Тобольск

Средства школьного химического образования в России в 1746-1946 гг.

«Реконструкция какого-либо объекта в прошлом,
иными словами, его историографическая модель
даёт возможность получать новую информацию».
Г.В.Быков. Историографические модели. 1980.

Первые материалы, касающиеся вопросов истории методики обучения химии в России, появляются в 1939 г. – это статьи *Л.А.Цветкова* и *Л.М.Смор-гонского* о школьных учебниках химии и опыте преподавания химии; в 1950 г. публикуется статья *К.Я.Пармёнова* в сборнике «Химия в школе» (выпуск 4) о методических взглядах профессора В.Н.Верховского; затем уже в журнале «Химия в школе» в свет выходят статьи *Л.М.Сморгонского*, *Л.А. Цветкова, С.Г.Шаповаленко* о различных аспектах развития методики обучения химии (о программах, о кабинетах, об учебниках). Фундаментальным трудом в этой области, безусловно, следует считать книгу *К.Я.Пармёнова* «Химия как учебный предмет в дореволюционной и советской школе», вышедшей в 1963 г. В дальнейшем, как это не покажется странным, вопросы истории методики обучения химии практически не привлекали к себе внимания методистов. Это становится ощутимо заметным при рассмотрении методик обучения химии, вышедших во второй половине XX века (табл. 1).

Российской методике обучения химии **270 лет**: первый отечественный учебник М.В.Ломоносова «Волфианская експериментальная физика» был издан в 1746 г. [1]. *Что же, касающееся средств обучения, всё ещё в значительной степени скрыто на полках российских библиотек и не попало в поле зрения учёных?*

✓ Сведения о содержании и построении учебных тестов: учебников (их более **100**), задачников, книг для внеклассного чтения, методической литературе, методических журналах, каталогах книг и пособий [3, 4, 5];

✓ Данные о химическом эксперименте: лабораторные опыты и практические занятия, демонстрации, приборы [6];

✓ Об оснащении кабинета химии;

✓ Информация об использовании расчётных задач [7];

✓ Возможности экскурсионной работы, в т.ч. музейной педагогики;

✓ Опыт использования различных дидактических материалов (печатные пособия: таблицы, карточки), модели и макеты, коллекции);

✓ Применение экранных средств обучения: «туманные» картинки, проекционные фонари, кинокольцовки, кинофильмы.

Таблица 1.

Сведения, относящиеся к истории методики обучения химии в учебниках по методике обучения и дидактики химии

№/п	автор методики	год издания	объём сведений
1	Фельдт В.В.	1949	1 с. из 216
2	Борисов И.Н.	1954	3 с. из 352
3	Дубынин ЛА.	1955	0 с. из 132
4	Пармёнов К.Я.	1959	26 с. из 360
5	Полосин В.С.	1959	1 с. из 303
6	Глориозов П.А., Клещева Е.П.	1961	0 с. из 200
7	Шаповлаенко С.Г.	1963	43 с. из 668
8	Кирюшкин Д.М.	1968	21 с. из 143
9	Ходаков Ю.В. и др.	1969	0 с. из 318
10	Цветков Л.А.	1970	3 с. из 303
11	Кирюшкин Д.М., Полосин В.С.	1970	3 с. из 495
12	коллектив авторов под ред. Л.А.Цветкова	1981	6 с. из 224
13	Кузнецова Н.Е. и др.	1984	2 с. из 415
14	Чернобельская Г.М	1987	4 с. из 256
15	Зайцев О.С.	1999	1 с. из 383
16	Чернобельская Г.М	2000	7 с. из 335
17	Пак М.С.	2004	28 с. из 315
18	Пак М.С.	2012	34 с. из 456
19	Матвеева Э.Ф.	2014	10 с. из 207

Рисунки и схемы приборов вполне можно считать первыми дидактическим материалами, применявшимися в школе. Сначала их традиционно размещали на специальных таблицах в конце учебников.

Г.И.Гесс во втором издании своего учебника (1835 г.) перенёс эти рисунки непосредственно в текст книги. Одним их первых авторов такого рода пособий стал Николай Павлович Нечаев, - учредитель РХО (Москва). Интересные пособия разрабатывал и киевский профессор В.В.Игнатович-Завилейский. Первым предложил дидактические карточки для изучения периодического закона (демонстрационные и индивидуальные) учитель Н.Н.Неверович. Впоследствии эта работа была продолжена его коллегами [8]. В 1927 г. вышла разрезная «Химическая Азбука» В.Н.Верховского, с помощью которой можно было составлять уравнения реакций с коэффициентами. 1930-е гг. порадовали учителей выпуском серии моделей-схем: «Завод соляной кислоты», «Завод серной кислоты» (действующая), «Газогенератор», «Мартеновская печь» книгами для чтения под редакцией В.Н.Верховского.

Активно входило в школу XIX - начала XX веков техническое сопровождение - сначала это были «туманные» картины, волшебные фонари, сциоптиконы, а потом эпидиаскопы и кинопроекторы.

Успех же обучения в значительной степени зависел от преподавателя. В русской школе такие люди, по счастью, были: Л.Н.Шишков, Н.П.Нечаев, Я.И. Ковальский, С.И.Ковалевский, Н.С.Дрентельн, С.И.Созонов, И.И.Полянский, Б.Е.Райков, В.Н.Верховский,…

Тем не менее не будем забывать и слова Г.И.Гесса, высказанные им в 1834 году: *«Та метода учения должна почитаться лучшей, успех которой менее прочих зависит от личности преподавателя»!*

Завершим нашу краткую историческую справку словами известного немецкого методиста-естественника Э.А.Россмесслера, сказанными в 1864 г.: «мне будут петь старую песню о недостаточности материальных средств нашей школы. Пусть поют. Я же отвечаю: моя книжка вообще написана не для тех, кто скупится деньгами при образовании и воспитании детей, те пусть и называются своим настоящим именем: врагов человека» [2, с. 50].

Литература

1. Ломоносов М.В. Волфианская експериментальная физика. СПб., 1746.
2. Россмесслер Э.А. Значение естественных наук в образовании и преподавание их в школе. СПб.: тип. О.И.Бакста, 1864. XIV. + 146 с.
3. Телешов С.В., Телешова Е.В., Мирюгина Т.А. Российский методический опыт и создание учебных текстов нового поколения /Образование в поликультурном обществе /Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции 6-7 декабря 2012. СПб., 2013. С.
4. Телешов С.В., Сурин А.С. Роль наследия В.Н.Верховского в отечественной методике обучения химии Методика преподавания химических и экологических дисциплин /Сборник научных статей Международной научно-методической конференции 14-15 ноября 2013 г. Брест: БрГТУ, 2013. С. 192-197.
5. Телешов С.В., Телешова Е.В. Химические формулы и уравнения, которые составляли кадеты, гимназисты и реалисты в дореволюционной России // Gamtamokslinis UGDYMAS Bendrojo Lavinimo Mokikloje-2014 /Natural Science Education in a Comprehensive School-2014. /Материалы XX Национальной науч-но-практической конференции, г. Паневежис, 25-26 апреля, 2014. Паневежис, 2014. С. 185-196.
6. Телешов С.В., Телешова Е.В. Химический эксперимент как метод научного познания мира в Российских учебных заведениях XIX-XX вв. // Gamtamok-slinis UGDYMAS (Естественнонаучное образование). 2015. Vol. 12. № 3. С. 147-155.
7. Телешов С.В. Химические вопросы и задачи для кадет, гимназистов и реалистов в дореволюционной России //Gamtamokslinis UGDYMAS /Natural Science Education/Естественнонаучное образование. 2010. № 1 (27). С. 42-47.
8. Телешов С.В. Нужен ли банк данных по истории методики обучения химии? /Chemistry education – 2010 /International scientific-practical conference proceedings 30 March 2010. Каунас. 2010. S. 24-27.

Космодемьянская С.С.
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань,
svetlanakos@mail.ru

Психолого-методическая подготовка будущего учителя химии к современным требованиям социума

В последнее время в социуме достаточно часто говорят об усилении требований к современному учителю в соответствии с особенностями нового ФГОС. Но анализ передового педагогического опыта и практики показывает, что положение современного учителя, в принципе, не изменилось кардинально. Рассмотрим на конкретном примере. Новые требования профессионального стандарта для учителей начали действовать с 1.01.2015г [3]. Основными требованиями к современному учителю явились следующие направления профессиональной педагогической деятельности: наличие высшего образования, умение планировать и анализировать уроки (самоанализ и рефлексия), навыки методически грамотной организации

экскурсии, умение общения в социальных сетях, владение иностранным языком и организация работы с детьми мигрантов [2, с.65-68]. Сейчас добавляют и умение работать с классом при инклюзивном обучении. Методическая грамотность проведения уроков и умение организовывать экскурсии являются традиционными критериями педагогического мастерства учителя химии. Знание иностранного языка сейчас характеризует развитого и мобильного человека. Умение общаться в социальных сетях поможет учителю химии не только организовать внеаудиторное общение с учащимися, но и способствует мотивации в изучении химии с применением дистанционного обучения. Особое внимание, на наш взгляд, требует правильная организация работы при подготовке студентов как будущих учителей химии для деятельности с детьми мигрантов и с детьми с ОВЗ. В этой работе мы предлагаем рассмотреть проблему совместного обучения детей и детей с ОВЗ.

В научно-методической литературе представлен ряд подходов к определению структуры и содержания индивидуальных образовательных программ для детей с ограниченными возможностями здоровья. Разработки данного вопроса по обучению и воспитанию детей с ограниченными возможностями здоровья школьного возраста, имеющими психофизические нарушения, отражены в работах И.М. Бгажноковой, А.Д. Вильшанской, И.С. Макарьева, Е.А. Ямбург и др.

В Республике Татарстан проблемы инклюзивного образования рассматриваются достаточно давно. Например, в Министерстве образования и науки Республики Татарстан внедряется Федеральная целевая программа «Доступная среда» 2011-2020 гг. по реализации инклюзивного образования в рамках внедрения ФГОС для детей с ОВЗ, анализируется опыт работы школ Альметьевского, Бугульминского и Тюлячинского районов РТ по вопросам открытия специальных классов для таких детей и организации их совместного обучения со здоровыми сверстниками [4]. Планируется, что с 1

сентября 2016 года стандарты будут реализовываться во всех образовательных организациях, куда придут дети с ограниченными возможностями здоровья, являясь основными нормативными документами, определяющими единые государственные требования к образованию обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Чтобы инклюзивное образование получило своё дальнейшее развитие, необходимы учителя со специальным образованием, готовые к решению задач, связанных с инклюзией для объединения детей с различными потребностями. На сегодняшний день есть высшие учебные заведения, которые проводят подготовку специалистов в области инклюзивного образования. Это университеты в Астрахани (АГУ), Москве (МГПУ, МГППУ, МИОО, МГГУ им.М.А.Шолохова), Казани (Университет управления ТИСБИ), Рязани (РГУ им.С.А.Есенина) и др.

В конце XX века (с 1970-х годов) в Америке начали рассматривать эту проблему и выделили три основных подхода: мейнстриминг, интеграция и инклюзия [1]. Мейнстриминг – это лишь частичное включение учащихся с ОВЗ в обычные классы для развития толерантности между учениками и повышения коммуникативных качеств. Интеграционное обучение отличаются предполагает обучение детей в образовательной системе, не приспособленной для них, а инклюзия подстраивает обучение под особенности каждого ученика, не зависимо от того, имеет ли он отклонения здоровья или нет. В России же эти подходы начинают использовать в 80-90 х годах и получают своё дальнейшее развитие.

Практика определяет выявление готовности студентов педагогических вузов, будущих учителей химии, к инклюзивному образованию в современной школе.

В исследовании (99 человек) участвовали студенты направления педагогическое образование: 1-4-х курсов Химического института им.А.М.Бутлерова и 4-5-х курсов Института фундаментальной медицины и

биологии Казанского (Приволжского) федерального университета, а также учителя химии, слушатели профессиональных курсов повышения квалификации работников образования Республики Татарстан. Половина опрошенных (55%) считает необходимым введение дистанционного обучения для «особых» детей при обучении химии, причем уже имели опыт такой работы почти 10% опрошенных. Большинство учителей отдали предпочтение мейнстримингу (65%) как лучшему подходу в обучении.

Студенты 1-го курса определили инклюзию как лучший вариант совместного обучения детей и детей с ОВЗ (60%), готовы идти работать в такую школу 68%. Студенты 3-го курса определили дистанционное обучение для детей с ОВЗ на первое место (53%), за инклюзию высказалось 66%, готовы идти работать в такую школу всего лишь 11%. Две педагогические практики позволили студентам 4-го курса выбрать дистанционное обучение для детей с ОВЗ (88%), инклюзия доминировала в ответах 63% и только 31% респондентов готовы к работе с такой группой детей.

Практика показывает, что дистанционная форма обучения для детей с ОВЗ является одним из методов общения между учителем и обучающимся. Мы продолжили работу по подготовке студентов в рамках авторского электронного образовательного ресурса (ЭОР) по методическому курсу «Методика обучения и воспитания (в области химии)». Одно из заданий включало разработку личной страницы/сайта учителя химии для исследования основ применения дистанционного обучения для преподавания химии детям с ОВЗ.

Мы провели анализ персональных сайтов студентов, которые отличались колоритно-привлекательным оформление страниц; наличием карты сайта и вариативностью разделов (например, нормативные документы ФГОС, ссылки для учителей на вебинары по химии, семинары, методические копилки; информация по Казанской химической школе и химических предприятиях Татарстана, «Интересное про…», «Викторины», «ПТБ»,

«Видеопыты», «Я планирую поступать…» и т.п.); открытостью входа для учителей, учеников, родителей и любого «гостя» сайта. Формирование информационной среды дистанционного обучения при работе с детьми ОВЗ способствует не только социализации таких детей, но и формирует толерантность учителя химии.

Все вышесказанное показывает необходимость внесения корректив в учебные планы подготовки учителей химии (и не только этой дисциплины) относительно дополнительного обручения студентов к работе с детьми ОВЗ, что способствует открытию дальнейших возможностей в педагогической деятельности.

Литература

1. Космодемьянская С.С. Дистанционное обучение в преподавании химии ученикам с ограниченными возможностями здоровья / С.С. Космодемьянская, А.В. Воронина/Новые информационные технологии в науке: сб. междунар. науч.-практической конф. (01.11.2015) - Уфа: Аэтерна, 2015. - Ч.2. – 254 с.

2. Космодемьянская С.С. Будущие учителя химии и полилингвальность / Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции «Академическая наука: проблемы и достижения» («Academic science – problems and achievements»). Том 1, CreateSpace 4900 LaCross Road, North Charleston, SC, USA, 29406 2015 (25-26.05.2015).

3. Министерство образования и науки http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8/5887.

4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки http://obrnadzor.gov.ru/ru/press_center/regions/index.php?id_4=402

Матвеева Э.Ф.
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»
elvira107@rambler.ru

Мотивационный этап в обучении студентов-химиков методике преподавания химии

Анализ практики обучения курсу методики преподавания химии для бакалавров 4.03.01 – Химия (профили подготовки «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность», «Нефтехимия», «Органическая и биоорганическая химия») позволил выделить ряд противоречивых особенностей в процессе обучения студентов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования предусматривает помимо научно-исследовательской,

производственно-технологической, организационно-управленческой и педагогическую деятельность в общеобразовательных учреждениях;

– рекомендовано формирование профессиональных компетенций: способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13); владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14) [3, с.8].

С другой стороны, – в течение 36 аудиторных часов (по плану, а на самом деле меньше) необходимо не просто познакомить обучающихся с многообразными видами деятельности учителя химии, но и обучить им. Необходимо отметить, что формирование каких-либо профессиональных компетенций – это длительный процесс, требует одновременно большого собственного труда, называемого самообразованием. В ходе первого анкетирования студентов обычно выясняется, что они поступали на химический факультет и не собираются в будущем работать учителем химии. Несомненно, чтобы быть конкурентоспособным специалистом – инженером-химиком необходимо знать предмет. При этом считаем, нельзя упускать возможность более полного применения получаемого в вузе химического образования в своей будущей профессиональной деятельности. Рекомендуем использовать методические знания и умения в образовательной сфере. Сказанное определило цель исследования: изучение профессиональной мотивации у бакалавров-химиков (IV курс). Отношение к будущей профессии является важным фактором в процессе обучения [1, 2, 4].

В процессе преподавания курса методики химии можно выделить этапы: мотивационный; основной; рефлексивно-оценочный. Мотивационный этап иногда занимает достаточно времени, является переходным к освоению курса. Значимость данного этапа подтверждается в последующем результатами обучения и тем, что у студентов развиваются общекультурные и профессиональные компетенции. На второй неделе обучения было

проведено анкетирование студентов с целью изучения мотивации обучения. Использовали методику «Мотивация обучения в вузе» Т.И. Ильиной [1, с.433 – 434]. Студентам предложили 50 вопросов-утверждений, они должны были поставить «плюс» в случае согласия и «минус» – несогласия с предложенными утверждениями. Данная методика имеет три шкалы: приобретение знаний, овладение профессией, получение диплома. Ильин Е.П. обращает внимание на то, что «преобладание мотивов по первым двум шкалам свидетельствует об адекватном выборе студентом профессии и удовлетворённости ею» [1, с.434]. По первой шкале 50% студентов согласны с утверждением: «Я самостоятельно изучаю ряд предметов, по моему мнению, необходимых для моей будущей профессии», 38% – «Я считаю, что для полного овладения профессией все учебные дисциплины нужно изучать одинаково глубоко», 100% – «У меня достаточно силы воли, чтобы учиться без напоминания»; 75% – показали несогласие с мнением «Экзамены нужно сдавать, тратя минимум усилий» и 30% – «Лучше всего я занимаюсь, когда меня периодически стимулируют, подстёгивают».

Результаты по второй шкале: за согласие с утверждением: «Большое удовлетворение мне даст рассказ знакомым о моей будущей профессии» (56%), «Мой выбор данного вуза окончателен» (69%), «Профессия, которую я получаю, самая важная и перспективная» (63%). За получение диплома о высшем образовании – 100%, «Для продвижения по службе мне необходимо иметь высшее образование» – 94%. Предварительный анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что преподаватель курса «Методика преподавания химии» имеет «шансы» для мотивации студентов к освоению курса. Поэтому из инновационных методов используем: обсуждение практико-ориентированных заданий (кейс-заданий, эссе); создание видеоматериалов процесса демонстрирования эксперимента в режиме on-line с последующим обсуждением; ознакомление с работой сайтов

учителей химии; моделирование фрагментов уроков разного типа в ходе сотрудничества в обучении и т.д.

Таким образом, в состав профессиональной подготовки бакалавров входит и подготовка к педагогической деятельности. От того, насколько студенты будут мотивированы на изучение методического курса, будут зависеть и их профессиональные предпочтения.

Литература

1. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – СПб.: Питер, 2002. – 512 с.
2. Матвеева Э.Ф. Методика преподавания химии (инновационный курс): учебно-методическое пособие / Э.Ф. Матвеева. – Астрахань: Астраханский государственный университет. Издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 208 с.
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. №210 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата)» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 07 апреля 2015 г., регистрационный №36766). // Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/040301.pdf
4. Реан А.А., Бордовская Н.В., Розум С.И. Психология и педагогика. – СПб.: Питер, 2007. – 432 с.

Волкова С.А., Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», г. Москва *volkovaismorao@gmail.com*

Лисовская Л.П., Калужский государственный университет им. К.Э.Циолковского, г. Калуга *lisovskaya_lp@mail.ru*

Полуяхтов А.В., Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 22», г. Калуга *alex1105@mail.ru*

Педагогическая практика как важный компонент формирования профессиональных компетенций студентов университета

Одним из условий реализации Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 17 января 2011 г. N 46 по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», является выполнение основной образовательной программы профессиональной подготовки бакалавров – учителей биологии и химии. Неотъемлемым звеном и составной частью данной программы является педагогическая практика. Мы имеем

определённый опыт организации и проведения педагогической практики студентов 5 курса Института естествознания Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского (КГУ им. К.Э. Циолковского) на базе общеобразовательных школ г. Калуги и Калужской области.

Цель педагогической практики – совершенствование и применение полученных на занятиях по методике обучения биологии и химии теоретических знаний и практических умений в процессе профессиональной подготовки студентов к работе в общеобразовательных учебных заведениях. Это формирование педагога-профессионала, способного спланировать, организовать и практически осуществить учебно-воспитательный процесс на уроках биологии и химии в средних общеобразовательных учебных заведениях, направленный на достижение требований ФГОС школьного биологического и химического образования.

В задачи педагогической практики входит:

- практическая реализация требований ФГОС по биологии и химии, программ школьного курса, содержания школьного курса 8 – 11 классов, применение теоретических основ дидактики, педагогики и методики построения учебного процесса;
- применение современных методов, форм, средств обучения и воспитания в процессе обучения биологии и химии; использование химического эксперимента, расчётных и качественных задач, цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) в учебном процессе;
- ознакомление студентов с учебно-методическим обеспечением, необходимым для эффективного обучения биологии и химии, оборудованием предметных кабинетов;
- формирование практических умений реализации развивающего и воспитывающего обучения, а также сотрудничества учащихся в процессе предметного обучения.

- практическая реализация межпредметных связей с физикой, экологией, географией, математикой.

В содержание педагогической практики входили такие виды работы студентов как подготовка и проведение уроков, элективных и факультативных занятий по биологии и химии, подготовка заданий для контрольных работ, организация и проведение региональных олимпиад, различных видов самостоятельной работы обучающихся, подготовка и проведение физиологического и химического эксперимента.

Согласно программе педагогическая практика проходила в два этапа: первый этап включал подготовку студентов к урокам, изучение психолого-педагогических особенностей своих классов и написание планов-конспектов уроков на базовом и профильном уровне. На втором этапе студенты самостоятельно проводили уроки химии и биологии в 8-11 классах и занятия в системе дополнительного образования (олимпиады, элективные курсы по биологии и химии). Результатом педагогической практики является формирование общекультурных и профессиональных компетенций будущего учителя в активной творческой педагогической деятельности при реализации системно-деятельностного подхода в условиях образовательных учреждений разных типов (моно- и профильной школы, гимназии, лицея).

Среди профессиональных компетенций выделим те из них, которые формируются в процессе прохождения студентами педпрактики:

- способность реализовывать учебные программы базовых, профильных и элективных курсов в образовательных учреждениях различного типа;
- готовность применять интерактивные формы, методы и средства обучения, современные педагогические технологии в образовательном процессе с учётом его особенностей, задач воспитания и развития личности;
- решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития личности учащихся;

- включение студентов в роль классного руководителя, формирование индивидуального «почерка», стиля общения на основе творческого подхода к педагогической деятельности;
- готовность применять современные методики диагностирования достижений обучающихся, использовать возможности образовательной среды для формирования универсальных видов учебной деятельности и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса;
- способность осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии; организовывать сотрудничество учащихся, поддерживать их творческие способности, самостоятельный поиск, активность и инициативность;
- готовность к взаимодействию с учениками, коллегами, администрацией школ, родителями; обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности;
- способность использовать в учебном процессе основные методы научного исследования (формулировать цель, задачи, наблюдать, анализировать, сравнивать, описывать, обобщать, делать выводы).

На формирование профессиональной компетентности будущего учителя направлены три взаимосвязанных составляющих практики: учебно-методическая, психолого-педагогическая и научно-исследовательская, которые складываются из профессиональных базовых знаний и умений по биологии и химии, общей культуры, владения речью, коммуникабельности, способности воздействовать на духовный мир своих учащихся, уважение к ним и многих других профессионально значимых личностных качеств будущего учителя, большая часть которых раскрывается только в условиях самостоятельной практической деятельности.

Практическую деятельность студентов во время педпрактики можно охарактеризовать следующим образом: все студенты выполнили задания на

каждом этапе практики. Студенты проводили уроки химии и биологии разных типов: уроки формирования новых знаний и умений, совершенствования и применения теоретических знаний, контрольно-учётные уроки, практические занятия. Все студенты практически на каждом уроке применяли ЦОР (мультимедийные презентации, видеофильмы, видеоопыты).

Все проводимые уроки сопровождались демонстрацией презентаций, фрагментов видео-роликов, DVD-фильмов, активно использовалась интерактивная доска.

Используемые студентами формы, методы и приемы проведения уроков - эвристический, сократический приемы, элементы ТРКМ, группового, игрового, дифференцированного, проблемного обучения, кейс-технологии, способствовали лучшему усвоению школьниками учебного материала и развитию их креативных способностей, формированию таких УУД, как коллективно работать в группе, самостоятельно ставить цель, формулировать задачи урока, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать, делать выводы. Кроме уроков, проведённых студентами на высоком методическом уровне, данная практика во всех школах отличалась большим разнообразием внеурочных и внеклассных мероприятий. Это проводимые «Недели химии и биологии» и в их рамках тематические вечера «Учёные химики и биологи», участие в подготовке школьников к региональным олимпиадам по химии, биологии, экологии, в школе № 22 - занятия элективных курсов «Мир живой клетки», «Биология и химия в задачах», направленные на формирование научного мировоззрения и навыков успешного решения заданий ЕГЭ.

Таким образом, в системе профессиональной подготовки будущих учителей биологии и химии педагогическая практика является важным этапом, связующим звеном таких видов деятельности студентов как воспитательная, проектно-исследовательская, социально-педагогическая,

научно-методическая, культурно-просветительская, управленческая, обозначенные ФГОС ВПО в качестве обязательных.

Литература

1. Волкова С.А., Куприянова Н.С., Пустовит С.О. Формирование универсальных умений учащихся в свете требований ФГОС // Химия в школе. – 2014. – №1. – С. 61 – 69, №2. – С. 63 – 67.
2. Герус С.А., Константинова Т.В., Лисовская Л.П. Педагогическая практика: Методические рекомендации для студентов биолого-химического факультета по специальностям 050101 – Химия, 05102 – Биология, 05103 – География – Калуга: КГПУ им К.Э.Циолковского, 2005. – 98 с.
3. Лисовская Л.П. Дневник студента-практиканта: вопросы, ответы, рекомендации: Учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Биология с доп. спец.» / Калуга: КГУ им. К.Э.Циолковского, 2013.– 62 с.

Осипова А.В., Сенчакова И.Н., Юшкова Э.Ю., Оскотская Э.Р. (ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева»)
osipova_alla_v@mail.ru

Научно-исследовательская работа студентов в системе повышения качества обучения

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования диктует необходимость дальнейшего совершенствования профессиональной подготовки. Эффективность процесса обучения в значительной степени зависит от самостоятельности и творческой активности студентов. Индивидуальный поиск знаний должен быть самой характерной чертой деятельности студента, а весь процесс обучения в ВУЗе – это ни что иное, как тщательно продуманная система оказания помощи студентам в организации их самостоятельной работы, а также ее регулярный контроль. Помимо постоянного совершенствования содержания, форм и методов учебных занятий одним из наиболее эффективных путей привития навыков творческой работы личности является широкое привлечение студентов к научным исследованиям. В системе научно-исследовательской работы студентов (НИРС) заложены большие возможности. Непременным условием всестороннего их использования является реализация в ВУЗе комплексного подхода к её организации при высоком уровне методического

обеспечения с учетом индивидуальных возможностей и способностей студентов.

На кафедре химии Орловского государственного университете в течение многих лет действует студенческая научно - исследовательская лаборатория по анализу природных и технических объектов, объединяющая студентов факультета естественных наук, занимающихся научно-исследовательской работой. Организация НИРС в рамках данной лаборатории преследует следующие цели:

расширить и углубить знания студентов в области теоретических основ химических дисциплин, получить и развить определенные практические навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

проводить научные изыскания для решения актуальных задач, выдвигаемых наукой и практикой;

выработать навыки грамотного изложения результатов собственных научных исследований (отчеты, рефераты, доклады и др.) и способность аргументировано защищать и обосновывать полученные результаты;

готовить и отбирать молодые кадры для поступления в магистратуру, а далее возможно и в аспирантуру;

готовить специалистов – химиков для различных предприятий соответствующего профиля.

Научно-исследовательская работа студентов в рамках проблемной лаборатории выполняется во внеучебное время под руководством преподавателей и аспирантов кафедры. Студентам с учетом их личных интересов и пожеланий предлагаются индивидуальные задания исследовательского характера. Студенческое исследование, как и научное, сочетает в себе использование теоретических знаний и навыков экспериментирования. От студентов требуется максимум самостоятельности. Необходимым условием повышения их познавательной активности является рациональная организация самостоятельной работы при выполнении

эксперимента. К каждому индивидуальному заданию разрабатываются соответствующие методические рекомендации, согласно которым студенты самостоятельно проводят исследования, обрабатывают полученные результаты и делают выводы. Задание является побудительным моментом к мотивации познавательной деятельности, а характер задания требует творческого подхода к решению.

Научно-исследовательская работа студентов завершается обязательным представлением отчета, выступлением на студенческом научном семинаре или внутривузовских, городских, всероссийских конференциях. Результаты выполнения работы могут быть положены в написание курсовых и дипломных работ, а иногда и в написание научных публикаций. Подобная организация НИРС в значительной степени способствует активизации и интенсификации всего учебного процесса, а также решению профориентационных задач.

ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Горбунова Л.Г.
ФБГОУ ВПО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», Котласский филиал
gorbunov_a@mail.ru

Изучение направленности мотивации учебной деятельности школьников к изучению химии

Постановка проблемы исследования. В современной психолого-педагогической литературе отмечается значительное снижение уровня подготовки абитуриентов по химии, поступающих не только в вузы, обучение в которых не связано с химией или химической технологией [2, 7], но и на химические направления подготовки студентов [1]. Практика нашей работы в вузе на протяжении более 20 лет показывает, что уровень подготовки первокурсников по химии неуклонно снижается. Вполне вероятно, что такое снижение обусловлено не только рядом тех причин, о которых мы ранее указывали [2], но и изменениями в мотивационной сфере современных школьников: «Эти изменения коснулись мотивационной доминанты, характера учебных предпочтений школьников (выбора предпочитаемых и непредпочитаемых учебных дисциплин)» [5, с. 124]. По мнению [3], «фактор мотивации учебной деятельности значительно сильнее, чем фактор интеллекта, а учитель, заинтересованный в повышении эффективности своей деятельности, естественно, обращает внимание на мотивацию учения и стремится к ее активизации и поддержанию на высоком уровне». Таким образом, вопрос направленности и уровня проявления внутренней мотивации учебной деятельности школьников актуален не только в аспекте выбора школьниками профиля обучения на старшей ступени школы, но и в аспекте их адаптации и успешности освоения основных образовательных программ в вузе.

Цель исследования – осуществить диагностику направленности и уровня проявления внутренней мотивации учебной деятельности учащихся 9-х классов к изучению химии.

Методы и методология исследования. Диагностику направленности и уровней проявления учебной мотивации школьников вели по методике, предложенной в работе [3].Она рекомендована к использованию в работе со всеми категориями обучающихся, способными к самоанализу и самоотчету, начиная примерно с 12-летнего возраста. Опросник включает 20 суждений, на которые необходимо дать положительный или отрицательный ответы. Обработку результатов анкетирования выполняли в соответствии с предложенным автором ключом. Выявление достоверных различий между выборками испытуемых осуществляли на основе непараметрического критерия Манна-Уитни, который «предназначен для оценки различий между двумя выборками по уровню какого-либо признака, количественно измеренного. Он позволяет выявлять различия между малыми выборками, когда $n_1,n_2 \geq 3$ или $n_1=2$, $n_2 \geq 5$, и является более мощным, чем критерий Розенбаума» [6, с.49].

Результаты исследования и их обсуждение. В анонимном исследовании приняли участие 45 (*N*) учащихся трех параллельных 9-х классов одной из СОШ г. Коряжмы Архангельской области. Все учащиеся были в возрасте от 15 до 16 лет. По гендерному признаку выборка испытуемых включала 25 девочек и 20 мальчиков. На основе эмпирических результатов рассчитаны и приведены в таблице средние показатели направленности мотивации учебной деятельности в выборках по гендерному признаку (1) и между классами (2).

Мы рассчитали значения эмпирических показателей U-критерия Манна-Уитни между двумя типами выборок испытуемых. Во всех случаях значения $U_{эмп}$ оказались выше критических значений на уровне значимости 0,05, что возможно только в отсутствии достоверных различий между выборками. Это позволило нам исключить оба признака из рассмотрения, объединить

выборки в одну, а результаты эксперимента распространить на всю выборку испытуемых.

Таблица

Показатели уровня проявления внутренней мотивации учащихся к изучению химии в школе

Класс	Гендерный признак	*N*	Доля учащихся с уровнем внутренней мотивации			Среднее значение показателя в группе, балл	Дисперсия среднего значения, S^2
			Низкий, 0 – 5 баллов	Средний, 6 – 14 баллов	Высокий, 15 – 20 баллов		
9-А	мальчики	4	0,500	0,500	0	5,55	2,42
	девочки	8	0,375	0,375	0,250	9,50	4,64
9-Б	мальчики	9	0,333	0,667	0	6,55	1,34
	девочки	14	0,428	0,428	0,144	8,27	2,19
9-В	мальчики	7	0,285	0,715	0	6,71	1,42
	девочки	3	0,666	0,334	0	5,33	5,44

Как видно из таблицы, доля учащихся из общего числа, проявляющих высокий уровень внутренней мотивации, очень незначительна. Большая часть испытуемых имеет уровень проявления внутренней мотивации ближе к среднему (не более 14 баллов), на что указывают средние значения и большие значения дисперсий. Поэтому преобладающим типом мотивом при изучении химии у данной группы испытуемых, скорее, являются мотивы внешней деятельности. Такие мотивы не способствуют успешности обучения и не побуждают интереса к изучаемому предмету. Этот вывод согласуется с анализом ответов учащихся на отдельные утверждения опросника. На утверждение 9: *«На занятиях по химии у меня часто бывает такое состояние, когда совсем не хочется учиться»* дали положительный ответ 60% испытуемых. А на утверждение 20: *«Если бы было можно, то я исключил бы предмет «химия» из расписания (учебного плана)»* и на утверждение 2: *«Изучаемый предмет химия мне интересен, и я хочу знать по этому предмету, как можно больше»* положительно ответили 40% испытуемых. При изучении этого предмета в школе для испытуемых важнее оценка, а не знания (58%), то есть преобладающим выступает социальный мотив учебной деятельности учащихся, стремление к похвале, поощрению.

Негативным проявлением этого мотива является отсутствие стремления учащихся к самостоятельному решению заданий повышенной трудности (80%), чтению дополнительной литературы (89%). Их не только не интересует учебный материал по химии (85%), они не связывают с химией и свои дальнейшие увлечения (94%).

Выводы и предложения. В рамки настоящего исследования не входила диагностика эффективности применяемой учителем технологии обучения, хотя методика позволяет это сделать. Мы установили смещение мотивов учебной деятельности в сторону усиления влияния внешних, что согласуется с мнением авторов [5]. Химия не входит в группу популярных предметов школьников, и не только потому, что «учиться трудно», но и потому, что ее социальный статус невысок, а основательная и фундаментальная подготовка по этому предмету, по мнению учащихся, не приведет к успешности и востребованности их в будущем. Для изменения сложившейся ситуации необходимы не только кардинальные изменения в школьном химическом образовании, но и изменение социального отношения к химической науке в целом.

Благодарность. Автор выражает благодарность коллективу администрации школы за помощь в проведении анкетирования учащихся.

Литература

1. Ахметов, М.А. Проблемы преподавания химии на первом курсе педагогического вуза / М.А. Ахметов, А.Г. Кафиятуллина // Методик преподавания химических и экологических дисциплин : сборник научных статей VIII Междунар. НМК; Брест, 26-27 ноября 2015. – Брест: БрГТУ, 2015. – С. 8-10.
2. Горбунова, Л.Г. Об организации химического образования в подготовке студентов технического университета / Л.Г. Горбунова // Там же – С. 36-39.
3. Дубовицкая, Т.Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации / Т.Д. Дубовицкая // Психологическая наука и образование. 2002. № 2. С.42-45.
4. Журин, А.А. Парадоксы обучения химии в современной школе / А.А. Журин // Химия в школе. 2007. № 9. С. 2-5.
5. Мартемьянова А.А., Осин А.К. Мотивация: взгляд вчера и сегодня // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 7. С.124-126. – [Электронный ресурс]. URL: www.rae.ru/meo/?section=content&op=show_article&article_id=5524 (дата обращения: 12.02.2016).
6. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – СПб.: Социально-психологический центр, 1996. – 349 с.

7. Ясюкевич, Л.В. Актуальные вопросы химического образования в техническом университете / Л.В. Ясюкевич // Фундаментальные исследования. – 2009. № 5. С. 75-77. [Электронный ресурс]. URL – www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=1774 (дата обращения: 29.09.2015).

Проскунов Д.И., Байчурина Л.В.
(Военно-Медицинская Академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург)
den-1996.p@bk.ru

Отношение обучающихся к введению балльно-рейтинговой системы оценивания успеваемости на кафедре химии

В настоящее время большинство медицинских высших учебных заведений используют в своей практике балльно-рейтинговую систему оценки учебных достижений студентов. Данная система имеет ряд несомненных преимуществ по сравнению с традиционной, поскольку позволяет сделать процесс оценивания образовательных результатов более дифференцированным и объективным. С точки зрения обучающихся становятся более прозрачными требования к освоению учебного материала, и создается среда для свободной конкуренции между ними за право получать баллы, которая несомненно способствует повышению мотивации и, как следствие, повышению общего уровня успеваемости по дисциплине [1, с. 29].

На кафедре химии была разработана адаптированная под учебный процесс балльно-рейтинговая система оценки успеваемости курсантов (студентов). На данный момент система реализуется в тестовом режиме в двух группах. По результатам педагогического эксперимента планируется принятие решения о целесообразности внедрения нового способа оценки качества результатов образования.

С целью выявления отношения обучающихся к возможности использования нового способа оценки их успеваемости, нами было проведено анонимное анкетирование. Респондентам предлагалось ознакомится с основными положениями разработанной балльно-рейтинговой системы и ответить на ряд вопросов. Следует отметить, что было опрошено 100 человек, половина из которых является курсантами, а другая половина

студентами. Приведем некоторые наиболее интересные результаты анкетирования: на вопрос «Хотели бы Вы учиться по данной системе?» студенты и курсанты высказались следующим образом: «да» ответило 57% обучающихся, «нет» - 30% и «затрудняюсь ответить» - 13% (рис. 1). Стоит отметить, что две группы опрашиваемых – курсанты и студенты – по-разному ответили на этот вопрос. Преобладающее часть курсантов высказалась положительно, а мнение студентов разделилось.

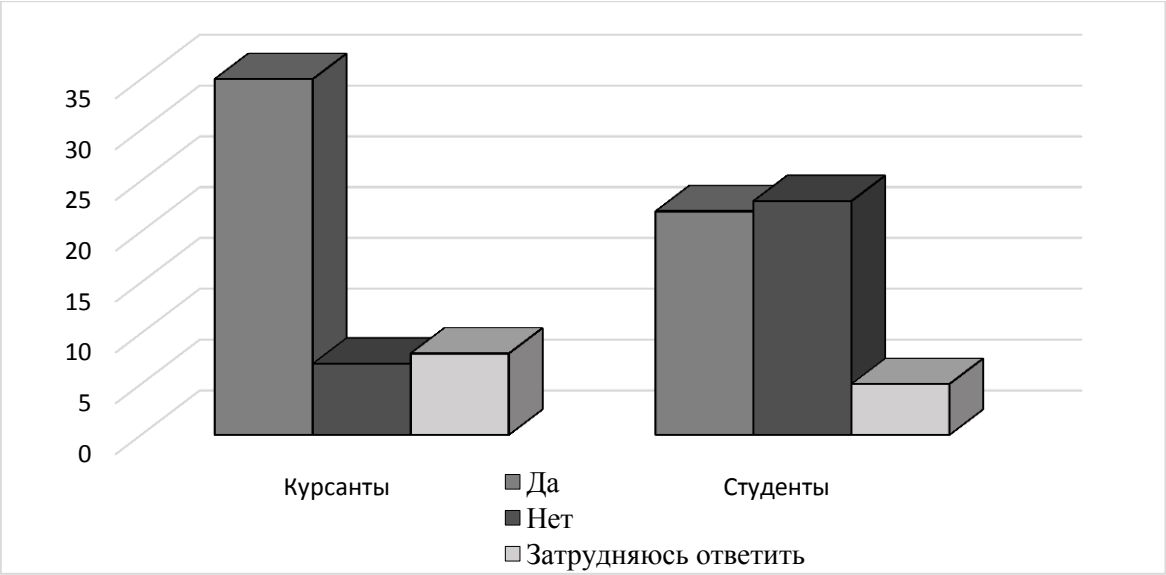


Рис. 1. Хотели бы Вы учиться по данной системе?

На вопрос «Могла бы данная система изменить Ваше отношение к подготовке к занятиям?» обучаемые высказались следующим образом: ответ «да» дали 57% человек (36% курсанты и 21% студенты), ответ «нет» дали 28% человек и ответ «затрудняюсь ответить» - 15% (рис. 2).

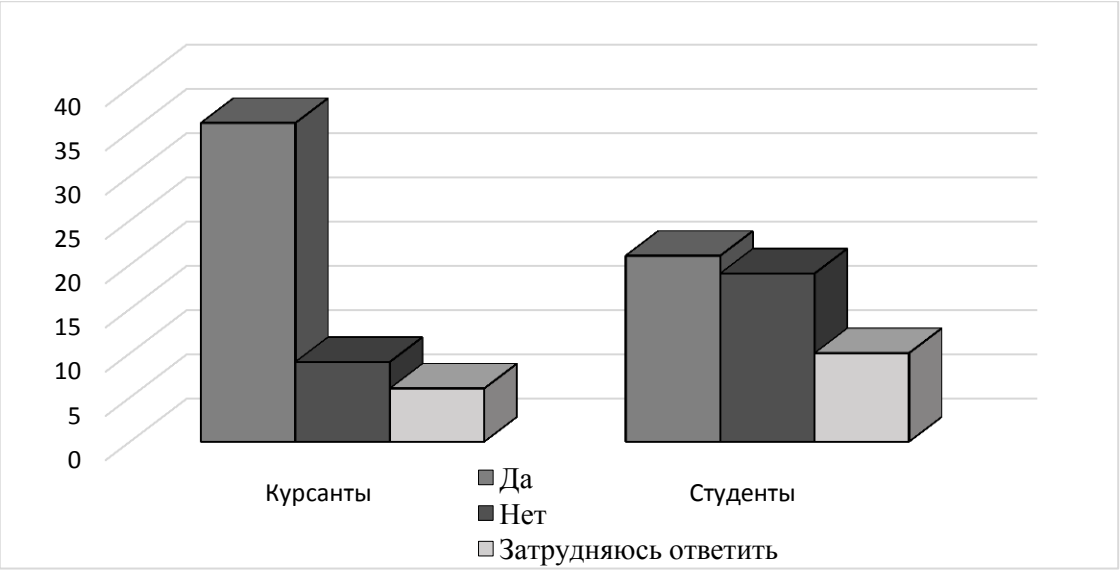


Рис.2. Могла бы данная система изменить Ваше отношение к подготовке к занятиям?

На вопрос «Трудились бы вы усерднее, чтобы получить зачет и экзамен «автомат»?», дано наибольшее количество положительных ответов – 84 % (опять же курсанты превосходят студентов по числу положительных ответов: 48% и 36% соответственно), количество отрицательных и неопределенных ответов минимальны – 9% и 7% соответственно (рис. 3).

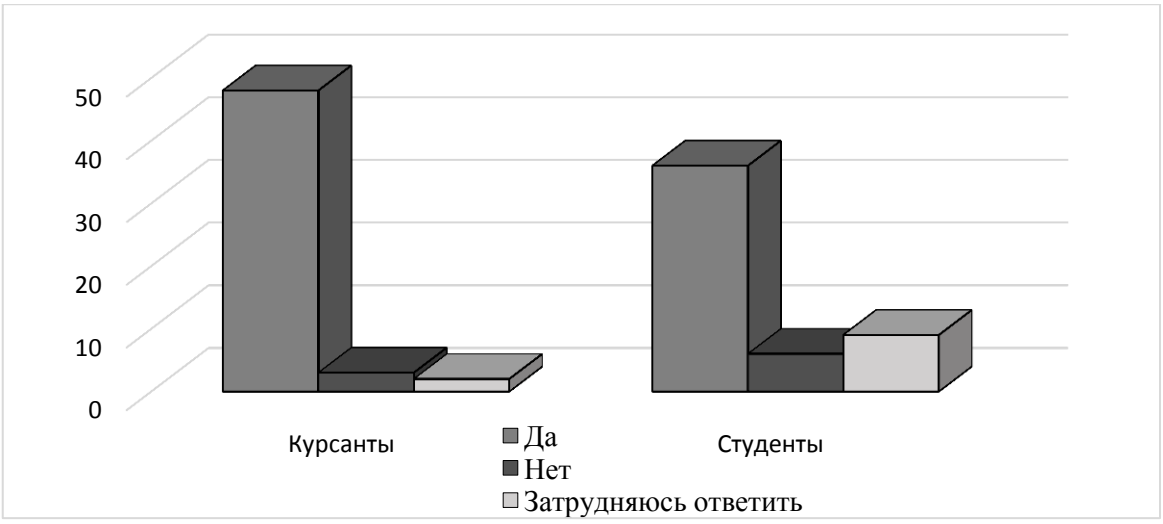


Рис. 3. Трудились бы вы усерднее, чтобы получить зачет и экзамен «автомат»?

На основании представленных результатов, видно, что курсанты выражают большую заинтересованность в введении новой системы оценивания успеваемости, что возможно связано с большей осознанностью выбора будущей профессией и нацеленностью на результат. Мы предполагаем, что введение балльно-рейтинговой системы оценки учебных

достижений курсантов (студентов) на кафедре химии создаст позитивную атмосферу, повысит мотивацию к обучению, что в целом будет способствовать повышению уровня успеваемости по дисциплине «Химия».

Литература

1. Силина Т.А., Визгунова О.Л., Ендальцева О.С. Оценка опыта применения балльно-рейтинговой системы на кафедре фармацевтической химии факультета очного обучения в рамках внедрения ФГОС-3 // Инновационные технологии в фармации: материалы всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Иркутск. 4-6 июня 2015 г. С.29-30.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Голинько И.И.
ПНГрТ ПолтНТУ имени Юрия Кондратюка
Полтава, Украина
iness.ladyes@mail.ru

Экологический мониторинг и биоиндикация для определения токсичности атмосферного воздуха

Наиболее острой экологической проблемой в крупных промышленных городах есть проблема загрязнения атмосферного воздуха вредных веществ предприятий. Ежегодно в атмосферу выбрасывается значительное количество различных загрязняющих веществ, каждое из которых опасно для живых организмов. Антропогенное загрязнение атмосферы составляет лишь 0,5% от общего загрязнения природными явлениями (пыльные бури, извержения вулканов, лесные пожары), но именно этот тип загрязнения имеет наиболее негативное влияние на окружающую среду. Антропогенный фактор влияет на биоразнообразие как природных так и антропогенно-трансформированных ландшафтов, что приводит к исчезновению различных видов биоты из состава биоценоза. Одной из наиболее чувствительных групп организмов по загрязнению окружающей среды является лишайники. Эпифитные лишайники чувствительны к изменениям химического состава атмосферного воздуха, а также условий лесного биоценоза и некоторых других факторов, наиболее испытывают антропогенного воздействия. Территории некоторых городов характеризовались существенными изменениями по видовому составу распределения лишайников, перестройкой комплексов лихеносинузий, регистрировались исчезновения отдельных видов лишайников или снижение их встречаемости [3]. Также было отмечено обеднение видового состава лишайников техногенных территорий по сравнению с естественными экосистемами. Чувствительность организмов к изменениям условий среды и, особенно, к наличию конкретных химических

примесей положена в основу биологической индикации и биотестирования, которую используют наряду с инструментальными методами оценки загрязнения природной среды. С помощью биоиндикации эти реакции позволяют оценить антропогенное воздействие на окружающую среду в показателях, имеющих биологический смысл [1]. Для выявления колебания оптимальных условий степени влияния абиотических факторов на окружающую среду достаточно часто используют биоиндикационных методы исследования. Среди них наибольшее распространение получил метод лихеноиндикации, основанный на наблюдении за распространением и количеством лишайников в городских зеленых зонах, в районах крупных предприятий и вдоль автомагистралей. Наличие лишайников на стволах деревьев обратно взаимосвязана с химическим составом загрязнителей воздуха [1,2]. Бриоиндикация - оценка состояния окружающей среды за реакциями мохообразных. Мохообразные, в отличие от других растений, имеют высокую устойчивость к загрязнению и могут быть использованы для разработки быстрого и дешевого экспресс-метода оценки экологической ситуации. Климатологи из Института химии Общества Макса Планка в городе Майнц (Германия) отмечают, что мхи, лишайники, цианобактерии и другие нерастительные фотосинтезирующие организмы являются лучшими поглотителями углекислого газа на нашей планете. Именно мхи и лишайники перерабатывают около 7% годового количества углекислоты. В результате ученые вычислили, что мхи, лишайники и другие фотосинтезирующие организмы поглощают около 14,3 миллиардов тонн углекислоты, что составляет примерно 7% от общего количества углекислого газа, который поглощается всей биосферой за год. Для сравнения: такой объем углекислого газа выделяется всеми промышленными предприятиями нашей планеты. Большинство токсичных газов находятся в дождевой воде, а лишайники впитывают ее всей поверхностью слоевища. Они активны в течение одного года и могут расти при температуре ниже 0°С. Лишайники

способны избавляться от пораженных ядовитыми веществами частей своего слоевища. Главный «враг» лишайников – сернистый газ. Это подтверждается работами ученых-лихенологов (финский ученый Б. Нюландер, немецкий Р. Гузериан, эстонский Х. Трасс). Данные ученые установили, что чем выше уровень загрязнения среды сернистым газом, тем больше серы содержится в слоевищах лишайников. Зная виды лишайников, можно точно установить концентрацию сернистого газа в воздухе. Если в какой-либо части леса нет ни одного лишайника, значит концентрация сернистого газа больше, чем 0,3 мг/м^3. Мохообразные, или мхи подобно лишайникам, чутко реагируют на присутствие в атмосферном воздухе вредных веществ. Они способны к накоплению тяжелых металлов. Вероятно, это связано с отсутствием у мхов высокоспециализированных покровных тканей и неспособностью большинства мохообразных ежегодно обновлять свой фотосинтезирующий аппарат, подобно тому, как делают это цветковые растения, сбрасывая листву осенью. Возможно, острота реакции мхов связана с небольшой массой их тела. Но главную роль в их чувствительности к вредным веществам играют свойства протоплазмы мохообразных. Об этом говорит тот факт, что некоторые мхи могут жить в черте довольно крупных городов и поселков, атмосфера которых все-таки загрязнена различными вредными примесями. Например, мхи можно встретить на крышах и стенах старых домов. Предотвратить или ослабить повреждающее действие загрязняющих воздух веществ на растения позволяет создание оптимальных условий обеспеченности растений в особых случаях (для защиты высокоценных культур от сильного загрязнения) физиологически активными веществами для нейтрализации поступающих в листья токсинов. Наиболее перспективный путь - подбор невосприимчивых к токсикантам растений и выведение устойчивых сортов, На рост растений отрицательное влияние оказывает также загрязнение почв токсическими веществами промышленных отходов, атмосферными примесями и осадочными сточными

водами. В глобальном масштабе концентрация в почве нежелательных веществ еще не достигла уровней, при которых могут проявляться их токсические свойства. Тем не менее увеличивающееся с каждым годом поступление в окружающую среду входов может создавать в отдельных районах опасные ситуации, в первую очередь это относится к накоплению свинца, кадмия, мышьяка и ртути. Радикальное решение заключается в совершенствовании технологических процессов и разработке безотходного или малоотходного производства[1,3]. Определение роли мохообразных в функционировании многих экосистем невозможно без изучения прежде всего особенностей их водного обмена, механизмов толерантности к экстремальным факторам среды, выживание в стрессовых условиях антропогенно измененной среды без воды и питательных веществ, после длительного высушивания. В связи с тем важно на основе материалов исследований бриологов и физиологов сделать обзор основных признаков экофизиологичной адаптации мохообразных, что коренным образом отличает их от сосудистых растений, и установить экофизиологичные особенности приспособлений к условиям среды. Крайне невысокое видовое разнообразие мохообразных характеризует исследуемую территорию как зону интенсивной антропогенной трансформации, поскольку выпадение из бриофлоры отдельных видов не может быть естественным и свидетельствует о неблагоприятном сочетании различных факторов, в наибольшей степени антропогенных.

Литература

1. Busby, J. R, Bliss, L. C. & Hamilton, C. D. (1978) Microclimate control of growth rates and habitats of the boreal forest mosses, Tomenthypnum nitens and Hylocomium splendens. Ecological Monographs 48, 95-110.

2. Lobachevska O.V. (2013). Bryophytes as a model for the study of ecophysiological adaptation to environmental conditions. Chornomors'k. bot. z., 10 (1): 48-60. doi: 10.14255/2308-9628/14.101/6.

3. Oliver, M. J., Tuba, Z. & Mishler, B. D. (2000) The evolution of desiccation tolerance in land plants. Journal of Plant Ecology 151, 85-110.

Лобачева О.Л.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
Olga-59@yandex.ru

Извлечение редкоземельных металлов из водно-солевых систем – инновационный аспект современной индустрии

Предложен метод экстракции редкоземельных элементов (РЗЭ) с использованием поверхностно-активного вещества - додецилсульфата натрия и изо-октилового спирта в качестве экстрагента. С использованием современных методов анализа изучен химический состав сольватов РЗЭ в органической фазе.

Цель работы: определение параметров и повышение эффективности процесса экстракции в гетерогенных системах для выявления закономерности распределения и разделения лантаноидов.

Задача: экспериментальное исследование экстракции РЗЭ в гетерогенной системе: додецилсульфат натрия – водный раствор соли лантаноида – изо-октиловый спирт. Решение поставленной задачи в современных условиях позволяет интегрировать науку и образование, и является важнейшим условием для формирования экономического сектора, элементов экологической культуры и мировоззрения.

Экстракционные методы обладают радом достоинств по сравнению с другими методами извлечения: простота, избирательность, широкий диапазон рабочих концентраций, малая длительность процесса. Экстрагент должен обладать избирательностью, быть малорастворим в воде, нетоксичен.

Классификация экстракционных систем по форме соединения, извлекаемого из водной фазы в органическую, представлена в работе [1]:

Таблица 1.

Экстракционные системы	
Неионизированные соединения	Ионные ассоциации
Молекулярные вещества с ковалентной связью	Минеральные кислоты
Внутрикомплексные соединения	Комплексные металлокислоты и их соли
Координационно-сольватированные комплексы	Координационно-несольватированные ионные ассоциаты

Экстрагенты, распространенные в промышленности, подразделяют на следующие классы [1]:

1. нейтральные, механизм извлечения которыми слабо зависит от pH раствора. К ним относятся фосфорорганические соединения, нефтяные сульфоксиды, насыщенные спирты, эфиры, альдегиды, кетоны.

2. кислые, способны извлекать катионы металлов в органическую фазу по ионообменному механизму. К ним относятся фосфорорганические кислоты, карбоновые и нафтеновые кислоты, сульфокислоты, алкилфенолы, хелатообразующие соединения.

3. основные, с их помощью извлекают оксоанионы или анионные комплексы металлов из водных растворов. Это первичные, вторичные, третичные амины и их соли, соли четвертичных аммониевых оснований.

Экстракция органических соединений используется в нефте-, коксо- и лесохимии. Процесс экстракции обеспечивает высокую эффективность комплексной переработки минерального сырья и вторичных ресурсов [3; 6]. Технология извлечения и разделения радионуклидов (уран, плутоний), редкоземельных и рассеянных (лантаноиды, Be, цирконий, гафний, Mo, W), цветных (Al, Cu, Ni, Co, Zn), благородных металлов (Ag, Au, Pt) основана на процессе экстракции.

Инновационным направлением исследования является применение ПАВ и экстрагента в процессе экстракции. Это в свою очередь, позволяет повысить величину эффективности извлечения, соответствующую мировым стандартам. Ноу-хау исследования является применение поверхностно активного вещества – додецилсульфата натрия (NaDS) с целью получения сольватов и последующей их экстракции. NaDS нерастворим в неполярных растворителях, также практически нерастворим в спиртах. В воде критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) NaDS – 0,008 М [5]. NaDS марки «хч» вводили в водную фазу, в качестве экстрагента использовали изо-октиловый спирт марки «чда» ($C_8H_{18}O$, 2-этил-1-гексанол).

В опытах на основании материального баланса установлено, что катионы РЗЭ и NaDS переходят в органическую фазу в молярном соотношении 1 : 3, т. е. в виде сольватов $Me(C_{12}H_{25}OSO_3)_3$. Их растворимость в спирте можно объяснить ориентацией полярной группы к катиону металла и экранированием сольвата с внешней стороны неполярными углеводородными радикалами.

Представленный в работе метод позволяет понять природу физико-химического процесса – экстрагент –это изо-октиловый спирт, а NaDS играет роль транспортного агента.

Эксперимент проводили в лабораторном экстракторе. Объем водного раствора нитрата европия (V_{aq}) равен 0,2 л. Исходная концентрация целевого компонента равна 0,001 моль/л, концентрация NaDS соответствует стехиометрии реакции и равна 0,003 М. Объем органической фазы (V_{org}) равен 0,005 л, т. е. соотношение V_{org}: V_{aq}= 1 : 40. Экстракцию проводили в течение 30 минут. Водную и органическую фазы разделяли в делительных воронках. Расслаивание фаз происходило в течение периода от 1 до 3 суток. Водную фазу анализировали фотометрическим методом на содержание катионов РЗЭ на фотоколориметре КФК-3 [2] и на содержание додецилсульфат-ионов (DS^-) методом потенциометрического титрования 0,002 М раствором хлорида цетилтриметиламмония с ионоселективным электродом, состоящим из хлорсеребряного ЭВЛ-1М3, помещенного в раствор NaDS и NaCl, и мембраны, селективной к иону DS^-. [4]. Методом ИКС определяли форму экстрагируемых солей в органической фазе на спектрометре исследовательского класса Nicolet 6700.

Содержание РЗЭ в органической фазе определяли по разности концентраций в исходной и равновесной водной фазах с учетом разности объемов фаз и плотности органической фазы: $$C_{org} = \frac{(C_0 - C_{aq}) \cdot V_{aq}}{V_{org} \cdot \rho_{org}} \quad (1),$$

где C_{org} и C_{aq} – концентрация РЗМ в органической и водной фазах

соответственно, моль/л; C_0 – исходное содержание РЗМ в водной фазе, моль/л; V_{org} - объем органической фазы; V_{aq} - объем водной фазы.

Коэффициент распределения вычисляли по уравнению: $D = \frac{C_{org}}{C_{aq}}$ (2) .

Степень извлечения была вычислена по уравнению:

$$\alpha = \frac{C_{org} \cdot V_{org}}{C_{aq} \cdot V_{aq} + C_{org} \cdot V_{org}} \cdot 100\% \qquad (3)$$

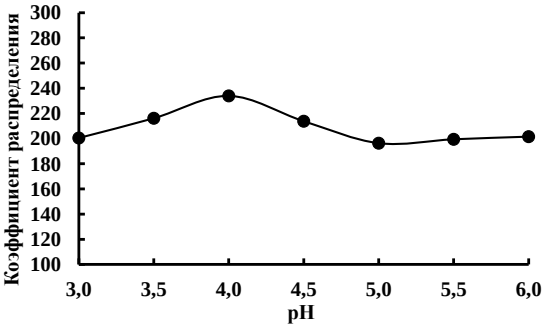


Рис. 1 Зависимость коэффициента распределения катионов европия (III) от pH раствора.

При экстракции наиболее эффективное извлечение целевого компонента наблюдается при pH, равном 3,5 – 4,5, и достигает своего максимального значения при pH = 4,0. Коэффициент распределения катионов европия между органической и водной фазами значительно выше, чем при экстракции карбоновыми кислотами. Извлечение возможно в широком интервале значений pH.

Как следует из рис. 1, извлечение европия жидкостной экстракцией из растворов его солей в присутствии ПАВ эффективно в интервале значений pH 3,0-6,0 и достигает максимального значения при pH 4,0.

Внедрение полученных результатов – есть основа профессионального образования и науки, определяющее направление инновационных исследований экологического образования.

Таким образом, понимание сути поставленной задачи – главное в

образовательном процессе XXI века.

Литература

1. Зюлковский З. Жидкостная экстракция в химической промышленности // Л.: Госхимиздат. 2003. 479 с.;
2. Саввин С.Б. Арсеназо III // М.: Атомиздат. 1986. 265 с.;
3. Способ извлечения катионов Eu^{3+} из водно-солевых растворов. Патент на изобретение RU № 2548353 C1 от 20.04.2015. Лобачева О.Л., Джевага Н.В., Луцкий Д.С., Литвинова Т.Е., Чиркст Д.Э.;
4. Тимофеев С.В., Матерова С.В., Архангельский С.А. Вестник ЛГУ. Серия физика, химия. 1978. № 16. Вып. 3. С. 139-141;
5. Хан Г.А. Флотационные реагенты и их применение / Г.А. Хан, Л.И. Габриелова, Н.С. Власова // М.: Недра. 1996. 271 с.;
6. Stephan H., Gloe K., Beger J., Muhl P. // Solvent extraction. Ion exchange. 1991. V. 9. № 3. P. 435-458.

Работа выполнена согласно гранту Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых-кандидатов наук по проекту МК-14.Z56.15.6262 «Исследование способов эффективного адсорбционно-пузырькового извлечения и разделения редкоземельных элементов с применением поверхностно-активного вещества из многокомпонентных растворов бедного техногенного сырья».

Злотникова Р.А., Луцко Т.П.
(Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины)
zlotnikovedik@yandex.ru

Активация природного сорбента вермикулита путем импрегнирования его катионом магния

Загрязнение природных водоемов токсичными элементами ухудшает качество воды и приводит к нарушению равновесия в экосистеме «водоём – почва – растительный и животный мир – человек». В связи с этим необходима глубокая очистка природных вод перед их использованием в целях хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения. Создание эффективных и экономически выгодных сорбентов для очистки воды является актуальной проблемой.

Известно использование для этой цели природного минерала вермикулита как экологически чистого и экономически выгодного сорбента [4]. Ранее нами были изучены сорбционные свойства природного вермикулита и его разновидностей по отношению к катионам железа (III) [1].

Обнаружено усиление сорбционной способности вермикулита при его обжиге [3] и под воздействием постоянного магнитного поля [2] .

Для улучшения сорбционных характеристик природных минералов в настоящее время широко распространен метод импрегнирования, то есть введения в структуру минерала различных неорганических или органических модификаторов, что приводит к сочетанию полезных свойств природного и синтезированного сорбента [5].

Цель настоящего этапа исследования: синтез магний-модифицированной формы вермикулита, подбор оптимальных условий этого процесса и оценка сорбционных свойств полученной модификации. Выбор катиона магния в качестве модификатора мотивирован целесообразностью обогащения очищаемой воды (особенно очень мягкой невской) недостающим ионом жесткости.

Экспериментальная часть. Матрицей служил природный вермикулит Ковдорского месторождения со следующей текстурой: размер гранул 1-3 мм, влажность 3,21%, насыпная плотность 0,21 г/см^3. В качестве модификатора выбран раствор сульфата магния. Экспериментально установлено, что оптимальным является 0,15 н раствор сульфата магния, соответствующий содержанию ионов Mg^{2+} на 1 г сорбента 0,3 ммоль/г. При меньшем содержании Mg^{2+}, приходящегося на 1 г вермикулита, степень модификации сорбента уменьшается, при большей – сорбционные свойства вермикулита практически не меняются. Вероятно, это объясняется уменьшением центров активности матрицы из-за уменьшения в ней числа пор.

Для получения модифицированной формы навеску вермикулита заливали 0,15 н раствором $MgSO_4$ и оставляли на сутки при постоянном перемешивании. Жидкую фазу декантировали, вермикулит промывали дистиллированной водой до отрицательной реакции на Mg^{2+}. Контроль на присутствие Mg^{2+} осуществляли методом хелатометрического титрования. Для закрепления модификатора в матрице к отмытому и высушенному

вермикулиту добавляли при перемешивании 1,5%-ный раствор аммиака. Через сутки отмывали оставшийся аммиак, образец модифицированного вермикулита высушивали до постоянной массы и использовали его для заполнения сорбционной колонки.

Сорбционные свойства Mg^{2+}-модифицированного вермикулита по отношению к катиону Fe^{3+} исследованы в соответствии с методикой [3] . Результаты сорбции Fe^{3+} на двух видах вермикулита приведены в таблице:

кратн. пропуск.	q(вых.), мг	q(адс.), мг	**V**(сорб.)*10^3, ммоль/мин	q′ (вых.), мг	q′(адс.), мг	**V**′ (сорб.)*10^3, ммоль/мин
I	2,10	2,90	1,73	0,09	4,91	2,92
II	2,65	2,35	1,40	0,56	4,46	2,65
III	2,77	2,23	1,33	1,13	3,87	2,32
IV	2,86	2,14	1,27	1,60	3,40	2,06

Из результатов, приведенных в таблице, следует, что суммарная масса Fe^{3+} (q(адс.) за все четыре пропускания составляет 9,6 мг для вермикулита в нативной форме и q′(адс.) составляет 16,64 мг для модифицированного вермикулита. Скорость сорбции также больше на модифицированном вермикулите, особенно в первые 30 мин. Следовательно, вермикулит в Mg^{2+}-модифицированной форме обладает более эффективными сорбционными характеристиками по сравнению с природным.

Выводы: 1. Определены оптимальные условия импрегнирования Mg^{2+} в матрицу природного вермикулита. 2. Предложен способ получения вермикулита в Mg^{2+}- модифицированной форме. 3. Обнаруженное усиление сорбционных свойств вермикулита в магниевой форме по сравнению с нативной показало перспективность использования модифицированного сорбента в системе водоочистки. 4. В очищенной воде увеличивается концентрация ионов магния, что улучшает солевой состав воды, предназначенной для хозяйственно-питьевого потребления.

Литература

1. Злотникова Р.А., Луцко Т.П., Попков В.П. Сравнение сорбционных свойств природных сорбентов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сб. науч. трудов /СПбГАВМ. – СПб.- 2010. - № 141. – С.21-22

2. Злотникова Р.А., Луцко Т.П., Петрушенко С.Е., Смирнова Е.Н. Перспективы использования вермикулита в магнитном поле для очистки природной воды // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013 - № 4.- С. 36-40

3. Луцко Т.П., Злотникова Р.А., Попков В.П. Сорбционные свойства вермикулита обожженного по отношению к катиону железа (III) // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. – СПб. – 2012 – С. 36-37

4. Сырманова К.К., Ривкина Т.В., Калдыбекова Ж.Б., Сакибаева С.А. // Вермикулит – природный сорбент. Ж. «Промышленный сервис». № 4. – 2011. С. 2-7

5. Wan Ngah W.S., Hanafiah M.A. Removal of heavy metal ions from Wastewater by chemically modified plant wastes as adsorbents: A Review// Bioresource, Technol. - 2008. – V. 99 – P. 3935- 3948

Джевага Н.В.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
dzhevaga331@mail.ru

Проблемы экологизации химического образовния в вузе

Значение химической науки в решении экологических проблем на современном этапе колоссальна: изучая состав, строение и свойства веществ, химия может ответить на вопросы: как ведет себя то или иное вещество в атмосфере, литосфере, гидросфере, какие воздействия оказывает оно и продукты его превращений на различные системы. Химия способствует решению задачи наиболее естественного вхождения промышленности в природные циклы, делая ее частью какой-либо экосистемы. Используя разнообразные методики контроля состояния объектов окружающей среды, химия позволяет получить информацию, необходимую для последующего принятия решений о предотвращении поступления вредных веществ в различные системы и способах их очистки и защиты.

Экологизация химии дает возможность раскрыть неотъемлемую роль этой науки в борьбе с экологической безграмотностью, заключающейся в представлении о «виновности» химии в сложившейся экологической ситуации, привлечь студентов к исследовательской работе по изучению состояния природной среды [1].

Химия является наукой, при изучении которой экологические аспекты можно отражать на каждом занятии. При изучении любой темы нужно поднимать вопросы экологии. В основу экологизации положены представления о взаимосвязи состава, строения, свойств и биологической функции веществ, их двойственной роли в живой природе; биологической взаимозаменяемости химических элементов и последствиях этого процесса для живых организмов, причинах нарушения биогеохимических циклов.

Химическая наука, являясь одной из фундаментальных областей знаний, в значительной мере определяет развитие важнейших направлений техники и технологии. Без химии не может существовать ни одно производство, ни одна отрасль современной экономики и социальной сферы.

В учебном процессе необходимо, чтобы студенты понимали практическую значимость химии, ее связь с окружающей средой. Чрезвычайно важно решение вопроса «химической» подготовленности студентов, ведь с веществами, способными принести вред человеку, сегодня контактирует практически каждый из нас. Ведь далеко не все из потребителей, использующих лекарственные препараты, косметические средства, красители, пластмассы, удобрения, волокна, различные виды топлива имеют представление об опасностях, связанных с их применением.

Негативное отношение к химии приводит к неприспособленности к цивилизованной, современной жизни, экологической безграмотности, что лишь углубит конфликт человека и природы. Важнейшей проблемой, стоящей перед человечеством является – проблема ухудшения качества среды обитания человека. Она носит глобальный характер. Первой страной, ощутившей отрицательное влияние химического загрязнения природной среды, стала Япония. В этой стране свыше 80% территории испытывают на себе непосредственное влияние промышленного производства. Вскоре с этой проблемой столкнулись и в других странах. Обычно основные претензии людей в таких ситуациях обращены к химии. Между тем по уровню

загрязнения химическая промышленность заметно уступает топливно-энергетическому комплексу, автотранспорту, черной и цветной металлургии.

Немаловажную роль играет подготовленность самого человека к использованию достижений естественных наук в производственных и бытовых сферах. Экологическое невежество может привести к ряду катастроф с необратимыми последствиями, что в свою очередь способствует развитию хемофобии. За исключением катастроф, произошедших по причине ошибок в строительстве и планировании, они не анализировались и обычно оценивались только с эмоциональных позиций.

Главной первопричиной всех экологических катастроф являются упущения в преподавании химии в высших учебных заведениях и как следствие этого - недостаток у специалистов химических знаний [2]. Наблюдаем противоречие: с химическими веществами имеют дело все люди, но при этом с пониманием могут выполнять свои действия немногие. Следует отметить, что именно на занятиях химии можно ярко и убедительно продемонстрировать как негативные стороны вмешательства человека в природную среду, так и возможные пути оптимизации антропогенных влияний на нём.

Формирование экологической культуры возможно только при условии, если в содержание высшего образования будут входить система знаний о взаимодействии общества и природы; ценностные экологические ориентации; система норм и правил отношения к природе, умение и навыки по ее изучению и охране [3].

Работа выполнена согласно гранту Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых-кандидатов наук по проекту МК-14.Z56.15.6262 «Исследование способов эффективного адсорбционно-пузырькового извлечения и разделения редкоземельных элементов с применением поверхностно-активного вещества из многокомпонентных растворов бедного техногенного сырья».

Литература

1. Вебстер К. и др. «От экологического образования к образованию устойчивого развития», Великобритания, 2004.

2. Дормаш, С.В. Мониторинг качества образования / С.В. Дормаш, Т.Е. Заводова. – Минск: Изд-во ООО «Красико-Принт», 2005.

3. Запрудский, Н.И. Технология педагогических мастерских: учеб.-метод. пособие / Н.И. Запрудский. – Мозырь: ООО ИД «Белый Ветер», 2002.

Богатов Н.А., Гаямова Е.А., Фадеев Г.Н.
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
nikitabogatov@list.ru

Кинетика деградации йодкрахмального клатрата при детерминированном термическом воздействии

Представлены результаты исследования клатратного комплекса йод-крахмал в поле термического воздействия. Данное соединение – пример супромолекулярного клатратного комплекса построенного по типу связи «гость-хозяин», где йод является субстратом, а крахмал - рецептором.

Интерес к исследованию йод-крахмальногокомплекса обусловлена тем, что термически обратимая реакция йода с крахмалом известна с 1813 года и широко применяется аналитической химии. При нагревании водного раствора клатрата происходит его обесцвечивание, а при охлаждении цвет восстанавливается. Исследования проводили методом абсорбционной спектроскопии на спектрофотометре ПЭ-5400В. Раствор картофельного крахмала с содержанием 20 масс.% амилозы и 80 масс.% амилопектина, выдерживали (по методике Мейера) в течении 3 часов при 60^{o}С. [1] Затем смешивали с насыщенным водным раствором йода. Полученный раствор клатратного комплекса подвергался термостатированию в течении 20 минут при 35^{0}, 45^{0} и 55^{0}С .На рис.1 приведены зависимости изменения оптической плотности от температуры воздействия. На основании полученных данных рассчитаны константы скорости (табл1). Нами экспериментально определено количество циклов термического воздействия, при которых сохраняется способность комплекса к восстановлению цвета.

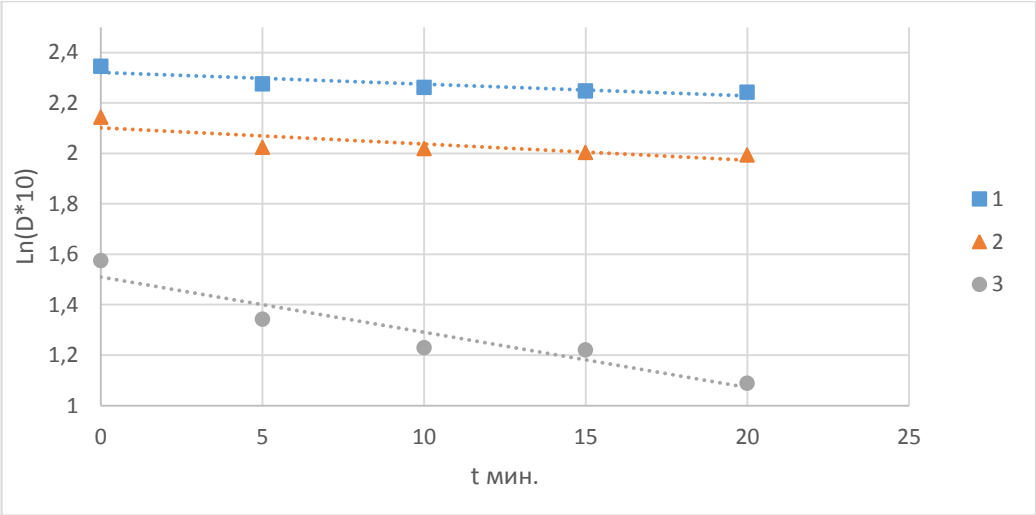


Рис.1 Изменение оптической плотности от времени при температурах: 1- 35°С,2-45°С,3-55°С

Таблица 1.

Параметры термического воздействия на йод-крахмальный комплекс

Температура	Количество циклов	k·10^{-4}, c^{-1}
35°С	7	0,63
45°С	6	1,22
55°С	3	3,39

На основании данных для различных температур и уравнения Аррениуса была рассчитана энергия активации E_a по формуле:

$$E_a = \frac{RT_1T_2ln(\frac{k_2}{k_1})}{T_2-T_1},$$

где R-универсальная газовая постоянная,T_1 и T_2 –температуры в Кельвинах и k_1и k_2 – константы скорости реакции. Энергия активации термического воздействия на йодкрахмальный комплекс составляет 71 кДж/моль.

Обнаружено, что обратимое восстановление цвета йодкрахмального комплекса после действия температуры происходит не полностью. После каждого последующего цикла термического воздействия оптическая плотность уменьшается по сравнению с предыдущим на 5-10%. С

повышением температуры уменьшается количество циклов восстановления цвета.

Заключение.

Впервые установлено, что после действия температуры и последующего охлаждения обратимое восстановление цвета йодкрахмального комплекса происходит не полностью. Определены константы скорости обесцвечивания клатратного соединения при различных температурах. Рассчитана энергия активации термического воздействия на йодкрахмальный комплекс. Экспериментально найдено число циклов обратимого восстановления цвета йодкрахмального клатрата для каждой температуры. Установлено, что количество циклов восстановления цвета с повышением температуры.

Литература

1) McCready R.M., Hassid W.Z. The Separation and Quantitative Estimation of Amylose and Amylopectin in Potato Starch // J. Am. Chem. Soc. 1943. Vol. 65. P. 1154–1157.

2) Болдырев В.С. Действие низкочастотных колебаний на биохимически активные структуры: дисс. … канд. тех. наук. Москва. 2013. 118 с.

3) Фадеев Г.Н., Болдырев В.С., Ермолаева В.И. // Доклады Академии наук. 2012. Т. 446. № 4. С. 466-470.

4) Богатов Н.А. Иод-крахмальный комплекс амилопектоиодин в поле термического воздействия // Молодежный научно-технический вестник. 2014. № 6. С. 20 Режим доступа:http://sntbul.bmstu.ru/doc/723379.html (дата обращения: 11.12.15)

5) Фадеев Г.Н., Синкевич В.В., Богатов Н.А. Термически обратимое равновесие в системе йод-крахмал // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки. 2015. № 2. С. 125 - 133.

Болдырев В.С., Синкевич В.В.
Московский государственный технический университет
им. Н.Э. Баумана
boldyrev.v.s@bmstu.ru

Поливинилпирролидон-иод в поле низкочастотных воздействий

Известно [1-2], что низкочастотные колебания отрицательно влияют на организм человека. Интервал частот, влияющих на различные системы организма, лежит в диапазона: от 2 до 35 Гц. В работах, опубликованных нами ранее (см. [3-10]), установлена зависимость дестабилизации биохимически активных *клатратных комплексов* от параметров подаваемых

извне низкочастотных воздействий. Сделан вывод [7]: основную роль в звукохимических превращениях играет состояние низкомолекулярной части комплексов - иода, активно откликающегося на внешнее низкочастотное воздействие.

Принципиально важно было выяснить: представляют ли изученные клатратные структуры исключение или существуют другие типы соединений, чувствительные к низкочастотным воздействиям. Следующим шагом в этом направлении стало изучение влияния низкочастотных колебаний на структуры хелатного типа: соединение поливинилпирролидона с иодом (ПВП-иод), обладающее биохимической активностью.

Экспериментальная часть

Исследуемый хелатный комплекс под действием низкочастотных колебаний необратимо обесцвечивается. Оптимальные частоты, при которых эффект воздействия на поливинилпирролидон-иода максимален находятся в диапазоне 10-12 Гц. Определены кинетические параметры: порядок реакции, константы скорости, энергии активации. Порядок звукохимических превращений комплекса ПВП-иода экспериментально установлен во всем диапазоне частот (от 2 до 45 Гц) и значениях подаваемого электрического напряжения: 3, 5 и 7 В.

Для указанных выше значений частоты и напряжения рассчитаны константы скоростей (табл. 1) превращения комплекса ПВП-иод.

Таблица 1

Константы скорости $k \cdot 10^4$, $с^{-1}$ звукохимического превращения комплекса ПВП-иод

Напряжение, *В*	2 *Гц*	5 *Гц*	10 *Гц*	25 *Гц*	35 *Гц*	45 *Гц*
3	0,94	0,47	2,60	0,47	0,50	0,36
5	4,60	4,80	9,78	1,12	1,06	0,50
7	6,78	13,95	11,72	4,73	1,23	1,23

Определена энергия дестабилизации ($Е_{дест.}$,кДж/моль) исследуемой структуры комплекса ПВП-иода при звукохимическом превращении. Сравнение полученных значений энергии дестабилизации комплекса ПВП-

иод с аналогичными величинами для клатратных структур, исследованных ранее, приведены в табл.2.

Таблица 2.

Энергия активации звукохимических превращений клатратных и хелатных структур в поле низкочастотных воздействий при 10 Гц и интенсивности 40 дБ

Комплекс	Амилоиодин	Амилопектоиодин	Иодинол	ПВП-иод
$E_{дест.,}$±2 кДж/моль	29-31	38-41	14 – 16	34-36

Обсуждение результатов

Экспериментально определенные значения энергии звукохимических превращений для комплекса ПВП-иод оказались примерно равны величинам для клатратных структур – амилоиодина и амилопектоиодина. Данные экспериментов по изучению звукохимического превращения клатратных и хелатных структур дают основания предполагать следующее.

Полученные в проведенных экспериментах результаты подтверждают ранее высказанное предположение [3-10]: в *звукохимических превращениях изученных иодсодержащих клатратов и хелатов основную роль играют изменения состояния низкомолекулярной составляющей* (иода) при незначительном изменении полимерной части структур комплексов.

Звукохимическая активность исследуемых структур как клатратного, так и хелатного типа, определяется главным образом состоянием низкомолекулярной составляющей, т.е. иода в этих структурах. Если воспользоваться представлениями «эффекта клетки» Франка - Рабиновича [11], то можно предположить, что в результате внешнего энергетического воздействия меняется не только конфигурация полимерной части соединения, но и происходит разрыв цепочек из «атомизированного» иода. Для исследованной хелатной структуры это сопровождается увеличением кислотности водного раствора ПВП-иода в результате низкочастотных действий с pH 3,6-4,0 до pH 2,8-3,0. Выход катионов H^+ в раствор ослабляет связь группы ионов иода с полимерной частью молекулы и, соответственно, меняет первоначальную конфигурацию цепочек «атомизированного иода».

Выводы

1. Биохимически активное соединение, относящееся к классу хелатов, - поливинилпирролидон-иод - чувствительно к низкочастотным воздействиям. Экспериментально установлены оптимальные частоты звукохимических превращений этого соединения при различных режимах воздействия.

2. Определены кинетические параметры звукохимических превращений поливинилпирралидон-иода: кинетический порядок, константы скорости при различных частотах и интенсивности звукового воздействия, энергия активации при частоте 10 Гц и интенсивности звукового воздействия 40 дБ.

3. Главной особенностью изучаемых клатратных и хелатных структур, обуславливающих их чувствительность к низкочастотному воздействию, является изменение состояния иода. Восприятие энергии низкочастотных воздействий обусловлено межмолекулярными изменениями, приводящими к поглощению энергии налагаемых извне низкочастотных колебаний.

Литература

1. *Маргулис М.А.* Основы звукохимии. М.: Высшая школа. 1984. 272 с.
2. *Диментберг Ф.М., Фролов К.В.* Вибрация в технике и человек. М.: Знание. 1987. 66 с.
3. *Fadeev G.N., Kuznetsov N.N., Beloborodova E.F., Matakova S.A.* // Rus. J. Phys. Chem. A. 2010. V. 84. № 13. P. 2254-2258.
4. *Фадеев Г.Н., Болдырев В.С., Ермолаева В.И.* // Доклады Академии наук. 2012. Т. 446. № 4. С. 466-470.
5. *Фадеев Г.Н., Болдырев В.С., Ермолаева В.И., Елисеева Н.М.* // Журнал физической химии. 2013. Т. 87. № 1. С. 40-46.
6. *Болдырев В.С., Фадеев Г.Н., Маргулис М.А., Назаренко Б.П.* // Журнал физической химии. 2013. Т. 87. № 9. С. 1608-1611.
7. *Болдырев В.С.* Действие низкочастотных колебаний на биохимически активные структуры: дисс. … канд. тех. наук. Москва. 2013. 118 с.
8. *Фадеев Г.Н., Болдырев В.С., Синкевич В.В.* // Доклады Академии наук. 2015. Т. 462. № 4. С. 426-430.
9. *Болдырев В.С., Синкевич В.В., Поварнина К.В.* // Молодежный научно-технический вестник. 2013. № 2. С. 25. URL: http://sntbul.bmstu.ru/doc/555220.html (дата обращения: 12.02.16).
10. *Фадеев Г.Н., Болдырев В.С., Кузнецов Н.Н.* // Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. № 6. С. 57. URL: http://engjournal.ru/catalog/fundamentals/chem/787.html (дата обращения: 12.02.16).
11. *Franck J., Rabinowisch E.* // Trans. Faraday Soc. 1934. V. 30. № 152. Pt. 2. P. 120.

Гаршин А. П., Терентьев О. Н.
Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого.
apgarshin@com.com

Экологические аспекты современного технического образования

Анализ тенденций в области экологической безопасности общества и человека [1, с. 10-65], и прогноз на XXI век [7, с. 8-13] показывают, что опасности и угрозы приобретают всё более комплексный взаимоувязанный характер. Поэтому необходимо добиться гармоничного развития техносферы и биосферы. Этому может способствовать модернизация производств и внедрение новых чистых технологий, которые, с одной стороны могут повысить качество продукции и сократить издержки на её производство, а с другой стороны - обеспечить сокращение отходов, загрязняющих окружающую среду, и, как следствие, тем самым создать условия для безопасной жизнедеятельности и техносферной безопасности. Над решением указанной проблемы работают учёные и специалисты большинства стран мирового сообщества, занимаясь экологическим просвещением и воспитанием. Этот процесс экологического воспитания и просвещения присутствует в современном обществе в той или иной форме на всех уровнях образования (дошкольного (детский сад), школа, вуз).

Темой нашего доклада являются »экологические и химические аспекты современного технического образования». В нашем техническом вузе СПбПУ им. Петра Великого экологическим воспитанием и образованием занимаются ряд кафедр. Например, на кафедре общей и неорганической химии читается специальный курс лекций под названием «Экологическая химия», в котором даются знания по вопросам, связанным с экологией химических производств и защитой окружающей среды от химически вредных продуктов.

Наиболее глубоко вопросами экологии занимается в СПбПУ кафедра «Безопасность жизнедеятельности», выпускающая специалистов в области

охраны труда на предприятиях Северо-Запада России, поэтому остановимся на ней чуть подробнее.

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД) Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета, основанная в 1938 году, является одной из первых аналогичных кафедр в мире и одной из первых, приступивших в середине 90-х голов прошлого века к подготовке дипломированных специалистов в области техносферной безопасности. С 2000 по 2005 год кафедрой БЖД было осуществлено шесть выпусков первых и единственных в России дипломированных менеджеров по охране труда. С 2004 года по настоящее время кафедра готовит инженеров по безопасности технологических процессов и производств. Выпускники кафедры работают на ответственных должностях в области охраны труда на предприятиях Северо-запада России, в органах надзора и контроля, в лабораториях по аттестации рабочих мест.

Специальность 280102 – «Безопасность технологических процессов и производств» входит в направление специальности «Безопасность жизнедеятельности». В процессе обучения студенты приобретают: фундаментальное политехническое образование, юридические знания в области трудового права, навыки в использовании измерительной техники, умения в применении геоинформационных технологий и САПР, медицинскую подготовку в области физиологии и психологии труда. Объектами профессиональной деятельности выпускника кафедры являются: 1) системы охраны труда, гражданской защиты, промышленной и экологической безопасности; 2) специальные разделы проектов различных объектов и городов; 3) средства измерения параметров различных полей и сред, а также средства обеспечения безопасности человека на работе и в быту; 4) проблемы техносферной безопасности и охрана здоровья.

В издании учебной литературы на кафедре БЖД принимают участие, как непосредственно сотрудники самой кафедры, так и привлекаются

специалисты других кафедр [2, с. 3-80], которые работают в сотрудничестве. В 2013 г. издательством нашего университета опубликована книга, учебное пособие по жизнебезопасности в условиях абразивного и керамического производств [3, с. 1-92]. В этом пособии приведен перечень токсических выбросов в абразивном и керамическом производствах. Рассмотрены вопросы управления газообразными, твёрдыми и жидкими отходами предприятий абразивного производства [4, с. 3-40], приведены данные о воздействии на организм человека токсичных веществ, входящих в состав отходов абразивного и керамического производств а также представлены технически обоснованные методы сокращения содержания этих веществ во всех видах отходов [5, с. 348-370]. Подробно представлены также сведения о пылеочистных [6, с. 7-14], газоочистных и водоочистных методах и технических аппаратах, а также рекомендации по переработке твёрдых отходов абразивного и керамического производства. Отдельной главой описаны характеристика сточных вод и способы их очистки на предприятиях абразивного и керамического производств [3, с. 81-90].

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту дисциплины 280100 – «Безопасность жизнедеятельности». Оно содержит сведения, необходимые для проведения практических занятий и дипломного проектирования по изучению производственной санитарии и гигиены труда при организации работ в абразивном и керамическом производствах. В пособии проводится детальный анализ опасных и вредных факторов на этих предприятиях, приводятся методы и способы их подавления и мероприятия по защите окружающей среды.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 280700 «Техносферная безопасность», его можно использовать также для подготовки магистров, а также для подготовки студентов по направлению подготовки 150400 – «Металлургия» [7, с. 18-80]. Материалы настоящего пособия могут быть

также использованы выборочно для изучения обеспечения безопасности жизнедеятельности при организации производств с похожими экологическими проблемами (как справочный материал), а также преподавателями кафедр химического и экологического образования российских университетов.

Следует отметить, что при написании настоящего пособия нами также учитывалась целесообразность актуализировать знания студентов по фундаментальным естественнонаучным дисциплинам (химии, физики, биологии).

Литература

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник / Занько Н. Г., Малаян К. Р., Русак О. Н. – Изд. 13-е, испр. – СПб.: Лань, 2010. – 671 с. – (учебник для вузов).

2. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария. Методические указания к лабораторному практику / С. В. Ефремов и др. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007, 82 с.

3. Гаршин А. П., Терентьев О. Н. Производственная санитария и гигиена труда. Безопасность жизнедеятельности в условиях абразивного и керамического производства. Учебное пособие / А. П. Гаршин, О. Н. Терентьев. – Спб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 92 с.

4. Лагунов Ю. С., Сокульский Г. П., Гимпель С. Б., Нечипоренко Н. П. Промышленные выбросы в абразивном производстве и методы их обезвреживания. – Методические рекомендации. М.: НИИ информации по машиностроению, 1981. – 44 с.

5. Гаршин А. П., Гропянов В. М., Зайцев Г. П., Семёнов С. С. Керамика для машиностроения. М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 2003. – 384 с.

6. Балтренас П. Б. Обеспыливание воздуха на предприятиях стройматериалов. М.: Стройиздат, 1990. – 181 с.

7. Буторина И.В. Экологические проблемы металлургического производства. Учебное пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 140 с.

Коган В.Е.,
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
vek51@list.ru

Ликвидация аварийных разливов нефти без нанесения дополнительного ущерба окружающей среде

Освоение природных ресурсов и преобразование природных систем, не сопровождающееся деградацией окружающей среды, – вот та глобальная задача, которая стоит в настоящее время перед обществом. На сегодняшний день одними из самых вредных загрязнителей окружающей среды являются нефть и нефтепродукты. Уже более двух столетий ведется активная добыча

все большего и большего количества нефти. Следствием этого является увеличение объемов загрязнения в штатных ситуациях и, что самое опасное, учащаются случаи аварий при транспортировке нефти, среди которых наиболее тяжелыми по масштабам и последствиям являются аварии при водной транспортировке.

Как отмечается в работе [2], нефтяное загрязнение отличается от других антропогенных воздействий тем, что оно дает не постоянную, а «залповую» нагрузку на среду, вызывая ее быструю ответную реакцию. При оценке последствий такого загрязнения не всегда можно однозначно судить о возможности возврата экосистемы к ее устойчивому состоянию.

Экологические последствия разливов нефти носят трудно учитываемый характер, поскольку нефтяное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно изменяет условия обитания всех видов живых организмов и накапливается в биомассе. Нефть является продуктом длительного распада и очень быстро покрывает поверхность вод плотным слоем нефтяной пленки, которая препятствует доступу воздуха и света.

Ущерб от крупномасштабных разливов нефти подсчитать достаточно сложно. Он зависит от многих факторов, таких как тип разлитых нефтепродуктов, состояние пострадавшей экосистемы, погода, океанские и морские течения, времена года, состояние местного рыболовства и туризма и пр.

Несмотря на принимаемые меры борьбы с загрязнением окружающей среды, количество техногенных катастроф при транспортировке нефти практически не снижается. При аварийных разливах нефти происходит быстрое и устойчивое загрязнение больших площадей грунта и акваторий, в том числе и придонной зоны, а также грунтовых вод и водосточных пластов.

Во всех мероприятиях, связанных с ликвидацией загрязнения, с восстановлением экосистемы, необходимо исходить из главного принципа:

не нанести экосистеме больший вред, чем тот, который уже нанесен при загрязнении [1].

В работах [2, 4] отмечается, что методы ликвидации загрязнений нефтью и нефтепродуктами водной поверхности можно разделить на четыре основные группы: механические, осуществляемые с помощью всевозможных конструкций и устройств для сбора нефти; физико-химические, основанные на использовании физико-химических явлений; биологические, реализуемые с помощью микробиологических культур, и фотохимические, происходящие под действием солнечного света и катализаторов.

При ликвидации нефтяных загрязнений водной поверхности, прежде всего, производят локализацию разлившейся нефти или нефтепродуктов бонами, что является обязательным при любой технологии очистки. После этого производят сбор нефти с помощью всевозможных конструкций и устройств, а затем наносят сорбент на загрязненную поверхность любым механизированным или ручным способом до полного поглощения нефтяной пленки и образования плавучего конгломерата. Дальнейшей стадией является стягивание бонового заграждения для концентрации сорбента с поглощенной нефтью вблизи места, удобного для сбора, и тем или иным образом удаляют отработанный сорбент с поверхности воды [9]. Резерв времени для локализации нефтяного разлива без существенного ущерба окружающей среде, в зависимости от погодных условий, обычно не должен превышать 24 – 72 часа с момента аварии.

В большинстве случаев отработанный сорбент подвергают утилизации, что во многих случаях наносит окружающей среде вред, по крайней мере, сопоставимый с оказанным разливом нефти.

Нами для разработанных нефтесорбентов на основе фосфатных [6, 8] и силикатных [5] пеностекол предложены способы регенерации, позволяющие достичь высокой кратности их использования с частичным возвратом

поглощенной нефти. При этом отработанные сорбенты вновь используются в первичном цикле производства.

Регенерация в случае фосфатных систем основана на том факте, что их составы лежат в области составов стеклообразного удобрения AVA [7]. Как отмечалось в работах [3, 7], на его основе был получен новый тип биосорбента, являющегося ассоциацией штаммов – деструкторов углеводородов, иммобилизированных на пористом сорбенте, представляющем собой пеностекло, полученное из пылевидной фракции удобрения AVA. Таким образом, для разработанных нами в этой системе пеностекол [6, 8], отвечающих требованиям, предъявляемым к нефтесорбентам [2], решался вопрос их регенерации. Действительно, после процесса сорбции сорбент с нефтью высыпается на грунт и на него наносят ассоциации штаммов – деструкторов углеводородов. После этого сорбент может быть вновь использован, т.е. достигается кратность его использования (одно из требований, предъявляемых к нефтесорбентам [2]), или применен в качестве удобрения.

Регенерация нефтесорбентов на основе силикатных систем базируется на низкой величине коэффициента линейного термического расширения ($52 \cdot 10^{-7}$ K^{-1}) базисного стекла С52-1, что делает его термостойким к циклическим нагрузкам. Отмеченное позволило использовать для регенерации сорбента процесс выжигания нефти. В результате регенерации часть нефти десорбировалась, а часть сгорала. В лабораторных условиях была проведена апробация регенерированного сорбента при кратности использования, равной 30. При этом никаких видимых признаков разрушения у сорбента после этой кратности использования не наблюдалось, т.е. данная кратность использования является далеко не предельной величиной. Для разработанного нефтесорбента отсутствует необходимость решения вопроса утилизации. Лабораторные исследования показали, что он в количестве 40 % по массе может успешно использоваться в качестве

стеклобоя при варке стекла С52-1, а также в количестве 10 % по массе при изготовлении из стекла С52-1 нефтесорбента. Таким образом, разработанный нами нефтесорбент позволяет реализовать замкнутый цикл, обеспечивающий безотходность производства. Данный факт способствует минимизации количества нефтесорбента, которым следует снабжать объекты возможных разливов нефти, в частности нефтеналивные танкеры и суда, с одновременным оснащением их автономными устройствами, обеспечивающими регенерацию сорбента непосредственно на месте разлива.

Литература

1. Исмаилов Н.М. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем / Н.М. Исмаилов, Ю.И. Пиковский. – М.: Наука, 1988. – С. 222 – 230.

2. Каменщиков Ф.А Нефтяные сорбенты / Ф.А. Каменщиков, Е.И. Богомольный. – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 278 с.

3. Карапетян Г.О. Экологически безопасное стеклообразное удобрение «Агровитаква-AVA», восстанавливающее природные ресурсы / Г.О. Карапетян, К.Г. Карапетян, В.Е. Коган // Тр. юбилейной научно-техн. конф. АИН РФ. – СПб.: СПбГТУ, 2001. – С. 15 – 18.

4. Коган В.Е. Использование пеностекла и полимерных материалов в качестве эффективных нефтесорбентов // В.Е. Коган, П.В. Згонник, Д.О Ковина, В.А. Черняев / Стекло и керамика. – 2013. – № 12. – С. 3 – 7.

Kogan V.E. Glass and polymer materials: effective oil sorbents // V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, D.O. Kovina, V.A. Chernyaev / Glass and Ceramics. – 2014. – V. 70, N 11 – 12. – P. 425 – 428. doi: 10.1007/s10717-014-9594-1.

5. Коган В.Е. Лабораторные исследования возможности изготовления сорбентов нефти и нефтепродуктов на основе малощелочных алюмоборосиликатных стекол / В.Е. Коган, П.В. Згонник, А.А. Гафиуллина // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 8.– С. 125 – 127.

6. Коган В.Е. Нефтесорбенты на основе стекол системы K_2O – (Mg,Ca)O – P_2O_5 и кинетика поглощения ими нефти и нефтепродуктов / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11 (42). Часть 3. – С. 50 – 53. doi: 10.18454/IRJ2015.42.199.

7. Коган В.Е. Поликристаллические и стеклообразные фосфорсодержащие удобрения: Монография / В.Е. Коган, К.Г. Карапетян. – СПб: ЛЕМА, 2015. – 160 с.

8. Коган В.Е. Физико-химические аспекты получения нефтесорбентов из фосфатных пеностекол и кинетика нефтепоглощения / В.Е Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 04 (63). Часть I. – С. 33 – 36.

9. Руководство по ликвидации разливов нефти на морях, реках и озерах. – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2002. – 344 с.

Огибалова Д.М., Тихомирова И.Ю.
Санкт-Петербург, РГПУим.А.И.Герцена
ogibalovad@mail.ru, itikhomirova55@mail.ru

Оценка фитотоксичности почв техногенных зон города Санкт-Петербурга

В последние десятилетия контроль качества окружающей среды с использованием биологических объектов оформился как актуальное научно-исследовательское направление. Одним из методов такого контроля является биотестирование, позволяющее обнаружить неустойчивые соединения или количественно определить ультрамалые концентрации экотоксикантов [2]. При токсичном действии тяжелых металлов на растительные организмы решающим является не столько их общее содержание в почве, сколько концентрация в доступном для организма состоянии [1]. Одно из главных требований биотестирования – тест-объекты выбираются среди наиболее чувствительных к загрязняющим компонентам видов. Другое важное требование заключается в том, что воздействие на тест-объект токсиканта должно вызывать ответную реакцию. Каждый из объектов имеет свои преимущества и ограничения при использовании и ни один из организмов не может служить универсальной тест-системой, одинаково чувствительной ко всем загрязнениям [2]. За окончательный результат принимается значение токсичности среды, выявленное на тест-объекте, проявившем более высокую чувствительность к анализируемому образцу. Анализ корреляционных связей между параметрами тест-культур и физическими и физико-химическими свойствами почв позволяет выявить закономерности взаимосвязей между ними и оценить пригодность различных признаков тест-культур для фитотестирования конкретных изменений городских почв.

Задачей исследования была оценка фитотоксичности почв техногенных зон города Санкт-Петербурга методом биотестирования и установление корреляционных связей исследуемых параметров тест-культур от физико-химических свойств почв и влияния комплекса поллютантов.

Объектами исследования явились 11 образцов почв (трех типов почвогрунтов: темно-серый, серый, светло-серый), отобранных с экологически разнотипных зон с газонов вблизи наземных станций метрополитена г. Санкт-Петербурга.

Для анализа на фитотоксичность почв использованы два тест-растения: кресс-салат (Lepidum sativum) с оценкой процента всхожести, последующим измерением длины корней и биомассы проростков; лук-репчатый (Allium сера) с 14 дневным экспонированием луковиц в водной вытяжке и измерением длины корня на 4, 7, 14 сутки. Использовано элюатное и аппликатное биотестирование (Багдасарян, 2005) [1] [4].

Содержание тяжелых металлов (ТМ) в почвенных образцах определялось методом рентгенофлуоресцентного анализа (на базе СПбГУ с использованием СПЕКТРОСКАН МАКС G). Анализ содержания ртути в пробах проводился на базе СПбГУ с использованием анализатора ртути РА-915+, пиролизной приставки ПИРО-915 и специального программного обеспечения. Калибровка прибора выполнялась с помощью набора СДПС-3 с аттестованным значением концентрации 300 мкг/кг. Определение содержания гумуса по органическому углероду проводилось по методу Тюрина в модификации Симакова [3]. Водородный показатель водных вытяжек почв определялся потенциометрически с использованием Mettler Toledo. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Анализ полученных данных показывает, что все исследуемые почвы имеют нейтральную и слабокислую реакцию среды. Темно-серые почвы имеют низкие значения насыпной плотности, что связано с их достаточно хорошей гумусированностью, о чем свидетельствуют значимое значение коэффициента корреляции этих параметров ($r = -0,78$). Наблюдается умеренная положительная корреляция содержания гумуса и тяжелых металлов в почве ($r = 0,48$) , а также плотностью и содержанием тяжелых металлов ($r = 0,51$).

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов, ртути в почве Санкт-Петербурга

№	Тип почво-грунта	Местоположение точки отбора	ТМ, %	Гумус, %	Hg, мкг/кг	р, г/см^3	pH
1	Серый	Ленинский проспект	3,63	3,22	140	0,91	7,34
2	Светло-серый	Василеостровская	5,59	1,12	840	1,23	6,88
3	Светло-серый	Озерки	3,13	0,77	50	1,19	7,45
4	Светло-серый	Политехническая	3,00	0,69	1140	1,16	6,91
5	Темно-серый	Обухово	3,32	1,10	2283	0,76	5,95
6	Темно-серый	Пл.Ал. Невского	7,21	1,75	328	0,87	6,01
7	Серый	Международная	4,46	0,78	913	1,07	6,74
8	Светло-серый	Сенная	4,29	0,97	676	1,09	6,8
9	Серый	Крестовский остров	3,95	2,52	491	0,88	7,52
10	Серый	Балтийская	5,32	1,33	1009	1,1	5,88
11	Темно-серый	Электросила	8,53	3,48	259	0,62	7,20

Содержание ртути во всех пробах почв превышает региональное фоновое значение (300 мкг/кг). В пробе почвогрунта, отобранной у станции метро Обухово, наблюдается превышение ПДК ртути (2100 мкг/кг). Максимальное загрязнение почв ТМ отмечено у метро Электросила (8,5%), пл.А.Невского (7,2%), Василеостровская (5,6%), Балтийская (5,3%).

Биотестирование на исследуемых образцах почв проводилось для оценки негативного влияния обнаруженных в почвах поллютантов. Анализ корреляционных связей между параметрами тест-культур и содержанием ТМ, ртути и физико-химических характеристик почв подтверждает наличие

поллютантов в исследуемых объектах. При элюатном биотестировании с водными вытяжками почв отмечена значимая положительная корреляция биомассы кресс-салата от содержания тяжелых металлов в почвах (r = 0,70). Выявлена связь между биомассой проростков кресс-салата и всхожестью (r = 0,79). Корреляции содержания ртути в почвогрунтах с тест-функцией не наблюдается: коэффициенты корреляции не превышают величин (r = 0,25 - 0,36).

По итогам биотестирования, опираясь на шкалу токсичности [1], был произведен расчет индекса токсичности оцениваемого фактора по тест-отклику кресс-салата (ИТФ=0,6), что соответствует снижению тест-функции по сравнению с контрольным образцом(H_2O –дист.вода).

Наблюдается значимая положительная корреляция средней длины корня от содержания тяжелых металлов в почвах (r = 0,68) и биомассой проростков и процентом всхожести (r = 0,93). Слабый стимулирующий эффект проявляется только в одной пробе (ИТФ = 1,16), а в остальных образцах отмечается ингибирующее фитотоксическое действия субстрата: от нормы до сильно выраженной токсичности (ИТФ = 0,8 – 0,4). Результаты биотестирования с использованием лука репчатого (Allium cepa) показали, что после 4-х дневного экспонирования луковиц, проявляется стимулирующий эффект вытяжки, наблюдается значительный рост корней по отношению к контролю (ИТФ>1,2). После 7-ми и 14-ти дневного экспонирования, наблюдается менее ярко выраженный рост корней по отношению к контрольному образцу, а в некоторых образцах отмечено слабое ингибирующее фитотоксическое действие некоторых почвенных водных вытяжек (ИТФ = 0,7 - 0,9), что может быть связано с постепенным накоплением поллютанта в тест-объекте.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Токсическое действие комплекса поллютантов присутствующих в объекте подтверждено тест-откликом модельных растений и

корреляционными связями между данными параметрами и содержанием ТМ, ртути и физико-химических характеристик почв.

2. Установлена значимая положительная корреляционная связь содержания тяжелых металлов в почвах Санкт-Петербурга с тест-функцией при использовании кресс-салата в качестве тест-объекта (r = 0,70).

3. По рассчитанным индексам токсичности оцениваемого фактора по тест-отклику установлено, что фитотоксическое действие почвы на кресс-салат проявилось с большим откликом тест-функций и характеризовалось ингибирующим токсическим воздействием (ИТФ = 0,8 - 0,4).

4. Результаты элюатного биотестирования водных почвенных вытяжек с использованием лука репчатого показали как стимулирующее (ИТФ>1,2), так и ингибирующее фитотоксическое действие (ИТФ = 0,7 - 0,9). При использовании кресс-салата - слабое ингибирующее действие (ИТФ = 0,7).

5. Содержание ртути во всех пробах почв Санкт-Петербурга превышает региональное фоновое значение, однако не выявлено корреляционных связей ртутного загрязнения почв с результатами биотестирования.

Литература

1. *Багдасарян А.С.* Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов. Ставрополь – СГУ, 2005 - 160с

2. *Исидоров В.А.* Введение в химическую экотоксикологию. - С-Пб.: Химиздат, 1999. - С. 127-129

3. *Прожорина Т.И., Затулей Е.Д.* Химический анализ почв. Часть 1: Лабораторный практикум для вузов. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. - 32 с.

4. *Терехова В. А.* Биотестирование почв: подходы и проблемы. // Почвоведение, 2011, № 2, с. 190–198

Тихомирова И.Ю., Смирнова С.Ю
Санкт-Петербург, РГПУ им.А.И.Герцена
itikhomirova55@mail.ru, svetiksamocvetick@gmail.com

ИК-спектроскопическое исследование состава гумусовых веществ

Гумусовые вещества почвы – гетерогенная система полимеров различной степени конденсации со следующими варьирующими свойствами: относительная молекулярная масса, химический состав, количество групп в

боковых цепочках, способных к реакциям замещения водорода на основания, степень растворимости, оптические и другие характеристики. В настоящее время установлено, что в состав гумусовых веществ входят три основные группы гумусовых кислот: группа темно – окрашенных гумусовых кислот, в пределах которой выделяются гуминовые кислоты (серые), ульминовые (бурые) кислоты и растворимые в спирте гиматомелановые кислоты; группа желто - окрашенных фульвокислот (креновые и апокреновые кислоты) и негидролизуемый остаток (гумин) – комплекс гуминовых и фульвокислот, прочно связанных с минеральной частью почвы. В познании природы гумусовых веществ достигнуты значительные успехи, но до сих пор не существует единого взгляда на групповой состав и детали строения отдельных групп гумусовых веществ.

Задачей исследования было определение качественного состава препаратов гумусовых кислот методом ИК-спектроскопии.

Гумусовые кислоты были выделены обработкой почвы с высоким содержанием гумуса смесью смесью щёлочи и пирофосфата натрия. Фракционирование фульвокислот (ФК) проводилось методом Форсита [4, с. 129], заключающееся в их сорбции на активированном угле из кислого раствора, образующегося при осаждении гуминовых кислот (ГК) из щелочных почвенных экстрактов, с дальнейшей десорбцией последовательно водой, смесью воды и ацетона и гидроксидом аммония. Выделенные таким образом ФК образуют три фракции – водную (А), водно-ацетоновую (В) и аммонийную (Д). ИК-спектроскопическое исследование полученных препаратов проводилось на ИК-спектрометре с Фурье-преобразованием Shimadzu (Япония) – «IRPrestige-21» (на базе кафедры органической химии РГПУ им. А.И.Герцена). Спектрограммы записывали в интервале частот 4000 $см^{-1}$ - 400 $см^{-1}$ (рис 1-3).

Анализ полученных ИК-спектров гуминовых кислот, водной, водно-ацетоновой и аммонийной фракций фульвокислот (А, В, Д) показывает, что

они имеют свои характерные особенности.

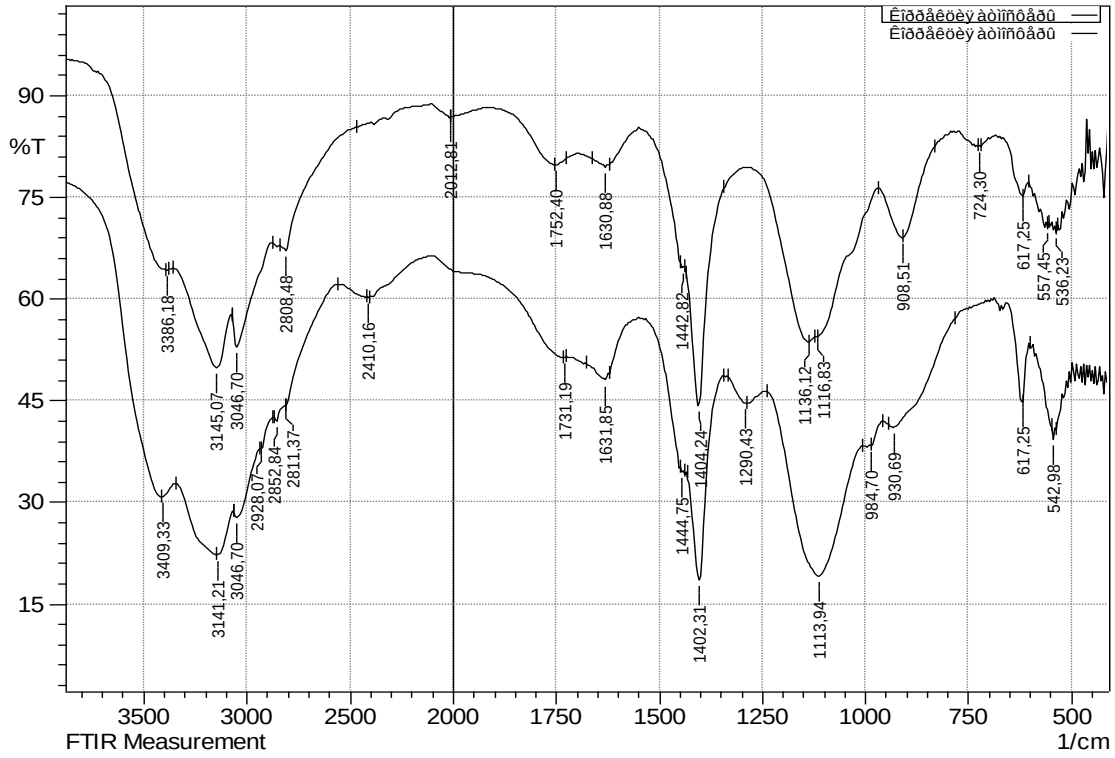


Рис. 1. ИК-спектры фульвокислот фракций А (нижний) и В (верхний).

На рис. 1 можно увидеть, что ИК-спектры фракций фульвокислот А и В очень похожи: в них обнаружены полосы поглощения с максимумами 3046 $см^{-1}$ и 984 $см^{-1}$, 930 $см^{-1}$, 908 $см^{-1}$, которые могут быть интерпретированы, как соответственно валентные и деформационные колебания =С–Н связи в алифатических непредельных фрагментах. Слабые полосы при 1731 и 1752 $см^{-1}$ и более сильные по интенсивности полосы 1402,2 и 1402,3 $см^{-1}$ могут указывать на большее содержание –СООН групп в ионизированной форме во фракциях А и В.

Особенности спектра ФК фракции D (рис.2) проявляются в том, что во фракции D присутствует сложная полоса в диапазоне 1640-1575 $см^{-1}$ с максимумами 1630, 1620 $см^{-1}$, которую можно отнести как к колебаниям ароматических фрагментов (–С=С–связей), так и к деформационным колебаниям в карбоксилат-ионе. Данная полоса поглощения отличается от полос фракций А и В (1630,1631), она более чётко выражена и имеет более высокую интенсивность, однако на положение этой полосы влияет вода и

азотсодержащие группировки [2, с. 231]. Причём последние сопутствуют почти всем важнейшим полосам в спектрах гумусовых кислот, поскольку интервалы их проявления совпадают.

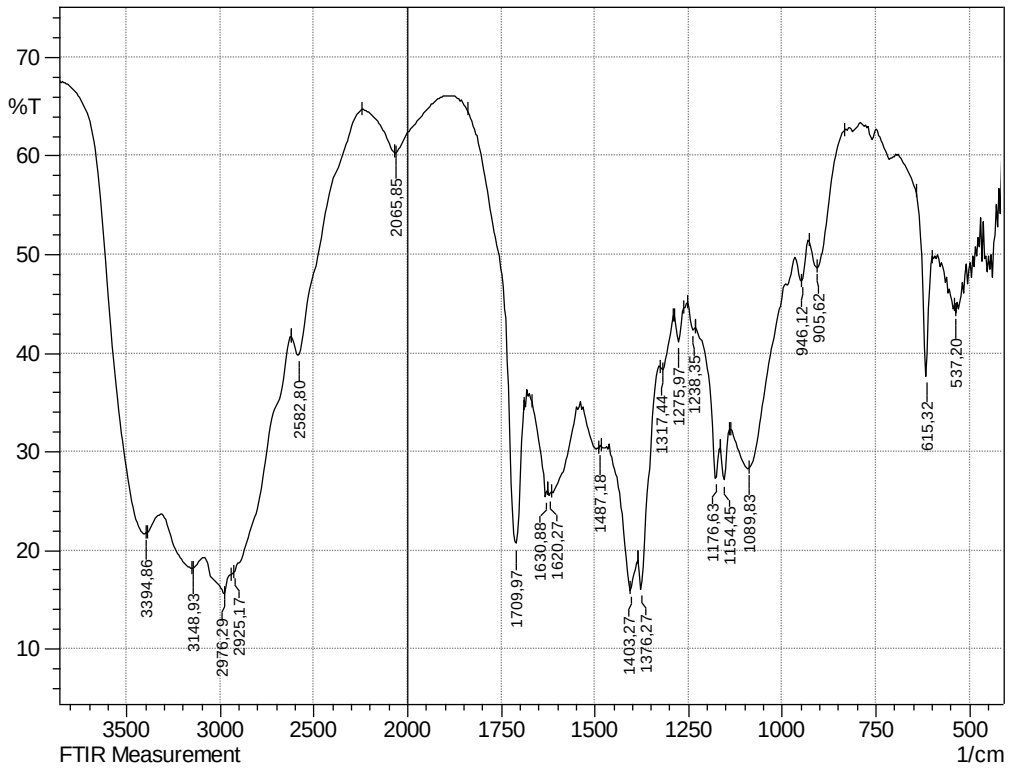


Рис. 2. ИК-спектр аммонийной фракции фульвокислот (D)

Фракция D имеет уширенную полосу с максимумом 1089 $см^{-1}$, которую можно отнести к валентным симметричным колебаниям первичной OH-группы и максимумы 1276 $см^{-1}$, 1317$см^{-1}$, соответствующие асимметричным колебаниям этой же группы. По сравнению с фракциями A и B, фракция D имеет высокоинтенсивную полосу поглощения с максимумом 1709 $см^{-1}$, в то время, как у фракций A и B наблюдаются лишь слабо выраженные полосы 1731 $см^{-1}$ и 1752 $см^{-1}$, что может свидетельствовать о большем содержании недиссоциированных карбоксильных групп во фракции D, нежели во фракциях A и B.

Важным отличием спектра фракции D от фракций A и B является наличие максимумов, соответствующих симметричным валентным колебаниям связи C–O в фенольных фрагментах (Ph–OH): 1154 $см^{-1}$, 1176

см$^{-1}$, и асимметричным: 1317 см$^{-1}$, 1376 см$^{-1}$. Этот факт подтверждает наличие в составе фульвокислот не только алифатических, но и ароматических фрагментов. Следует отметить, что увеличение числа полос поглощения в области 1200-1000 см$^{-1}$ указывает на увеличение числа кислородсодержащих группировок во фракции.

Спектрограмма гуминовых кислот (ГК) представлена на рис.3 и имеет ряд серьёзных отличий от спектра ФК.

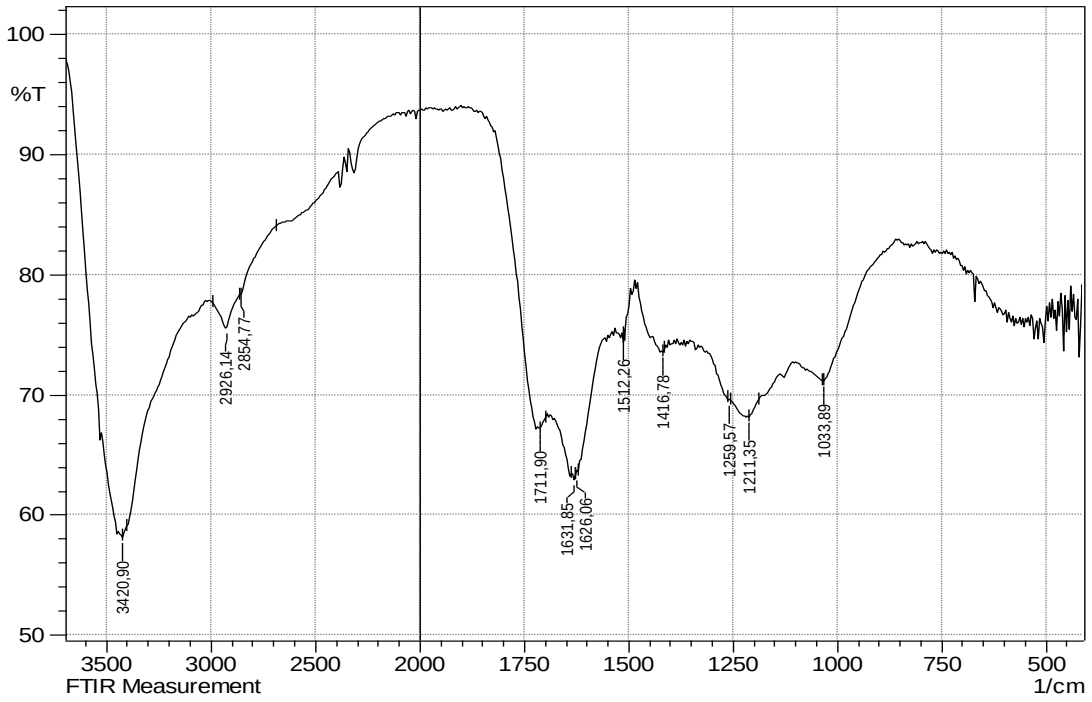


Рис.3. ИК-спектр гуминовых кислот

1. В спектре гуминовых кислот не наблюдается уширенной полосы в области 3600 - 2600 см$^{-1}$, в этом диапазоне присутствуют одна интенсивная полоса – 3420 см$^{-1}$, которая может быть отнесена либо к колебаниям –ОН групп, связанных водородными связями, либо к колебаниям «свободной воды», с нормальной сетью водородных связей. Полосы с максимумами 2926 см$^{-1}$, 2854 см$^{-1}$ отвечают колебаниям метиленовых и отчасти метильных групп.

2. Наличие в составе образца карбоксильных групп в диссоциированной и недиссоциированной форме подтверждается проявлением полос 1416 см$^{-1}$, 1631 см$^{-1}$ и 1711 см$^{-1}$ соответственно. Следует отметить, что последние две

полосы могут характеризовать и наличие –C=C– фрагментов ароматических колец [2, с.231].

3. Широкую малоинформативную полосу с максимумами 1259 $см^{-1}$, 1211 $см^{-1}$ можно отнести к валентным колебаниям C–O в спиртовых группах, либо к карбоксильной группе.

4. Полоса с максимумом 1512 $см^{-1}$ характеризует колебания –C=C– в ароматических кольцах. [1, с.15]

Выводы:

1. ИК-спектроскопическое исследование гумусовых кислот показало, что спектрограмма гуминовых кислот в отличие от фульвокислот содержит полосы меньшей интенсивности, не имеет уширенной полосы в диапазоне 3500 – 2800 $см^{-1}$, но имеет полосу 1512 $см^{-1}$, что может указывать на меньшее содержание в гуминовых кислотах кислородсодержащих групп и большее количество ароматических фрагментов[2 с.230,231]. Показано, что водная фракция фульвокислот содержит вещества преимущественно алифатической природы, а гуминовые кислоты, водно-ацетоновая и аммонийная фракции ФК- как алифатической, так и ароматической.

2. На наличие в молекулах ГК ионов поливалентных металлов указывает значение разности $\Delta\upsilon$ между максимумами, характеризующими асимметричные (υ_{as}) и симметричные (υ_s) валентные колебания диссоциированной карбоксильной группы $\Delta\upsilon = \upsilon_{as} - \upsilon_s$. Согласно [5] эта разность указывает на степень ковалентности связи металла с кислородом карбоксильной группы: при $\Delta\upsilon < 225$ $см^{-1}$ эта связь является преимущественно ионной, при $\Delta\upsilon > 225$ $см^{-1}$ – преимущественно ковалентной. Для фракций фульвокислот: $\Delta\upsilon > 225$ $см^{-1}$, а для гуминовой кислоты разность валентных колебаний в карбоксилат-ионе равна 215 $см^{-1}$. Следовательно, для фульвокислот связь металла с кислородом диссоциированной карбоксильной группы имеет преимущественно ковалентный характер, а для гуминовых кислот - ионный.

Литература

1. Будажапова М. Ж. Автореферат. Изменение состояния гумусовых соединений серой лесной и каштановой почв Забайкалья под влиянием минеральных и органических удобрений. Москва – 2009.
2. Орлов Д. С. Химия почв/Д.С Орлов. - М.: Изд-во МГУ,1992 — 400с.
3. Спектроскопическое исследование состава фульвокислот чернозёма выщелаченного. Ненахов Д.В., Гасанова Е.С., Котов В. В., ВГАУ им К.Д. Глинки.
4. Орлов Д. С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. – Учебное пособие М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1981. 272с.
5. Эллиот А. Инфракрасные спектры и структура полимеров. М.: 1972– 160 с.

Показанова В.А., Шахпаронова Т.С.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
Санкт-Петербург,
lera-280214@mail.ru

Сорбционные материалы для очистки акваторий от разливов нефти и нефтепродуктов

Для ликвидации последствий разлива нефти по поверхности воды применяют комплекс последовательных технологических операций, включающий окончательную очистку водной поверхности нефтепоглощающими материалами (нефтесорбентами).

К преимуществам сорбционного метода можно отнести: возможность удаления загрязнений чрезвычайно широкой природы практически до любой остаточной концентрации независимо от их химической устойчивости, отсутствие вторичных загрязнений и управляемость процессом.

В работе [2] отмечается, что под сорбционной очисткой воды обычно подразумевается сорбция вещества на поверхности или в объеме твердого материала. Любое тело в пространстве ограничено поверхностью и, следовательно, вещество его потенциально является сорбентом. Однако в практике очистки воды используются лишь сорбенты с развитой или специфической поверхностью, применение которых значительно эффективнее.

Тенденция развития технологий сорбционной очистки воды определяется переходом от активированных углей к всевозрастающему

ассортименту и количеству естественных минеральных и органических веществ, к созданию новых синтетических сорбентов.

Перспективными сорбентами могут быть недорогие, биологически безопасные сорбирующие вещества, которые можно в дальнейшем переработать.

Неорганические сорбенты можно разделить на углеродные и неуглеродные.

К углеродным относятся следующие сорбенты:

- активированные угли различных марок;

- угольные сорбенты, полученные в процессе окисления полукоксованием каменных углей в генераторах кипящего слоя, и карбонизированный уголь, получаемый в НИИ технологического института углеродных сорбентов г. Перми;

- вспушенный графит, широко используемый в Санкт-Петербурге;

- терморасширенный графит, получаемый при электрохимическом внедрении веществ, которые при термическом нагреве самостоятельно переходят в газообразное состояние.

К неуглеродным сорбентам обычно относят породообразующие минералы, используемые в качестве природных сорбентов, а также природные материалы и сорбенты на их основе, а именно:

- цепочечные силикаты (волластонит);

- слоистые силикаты (глинистые минералы, опоки, трепел, диатомит, вермикулит, монтмориллонит, каолинит, тальк, гидрослюда);

- каркасные силикаты (цеолиты);

- природные материалы и сорбенты на их основе (алевролит, апатиты, аргиллит, асбест, вермикулиты, горючий сланец, диоксид кремния, каолин, перлит).

Особое место занимают волокнистые сорбенты:

- целлюлоза, являющаяся основным компонентом большинства растительных материалов. Благодаря наличию свободного пространства внутри макромолекул целлюлозы, ограниченного мицеллами или узлами полимерных цепей, они способны удерживать нефть и нефтепродукты более прочно [3].

- волокнистые материалы, полученные из отходов полипропилена марок 21030-16 – 21060-16 и дезинфицированных одноразовых шприцев;

- активированное углеродное волокно «АКВАЛЕН».

В качестве нефтесорбентов применяют также пористые материалы: золу, коксовую мелочь, торф, силикагели, алюмогели, активные глины и др. Наибольший интерес вызывают сорбенты, которые являются отходами различных производств. При использовании отходов различных производств в качестве нефтесорбентов решаются сразу две экологические проблемы: очистка загрязненной воды и утилизация отходов.

В качестве поглотителей нефтепродуктов широко используют отходы деревообрабатывающей и целлюлозной промышленности, растительные отходы костры, пакли, мха и лишайника.

В конкурсе инновационных проектов по экологии была представлена работа, в которой предложен сорбент на основе эластичного пенополиуретана и шелухи гречихи (ППУ ШГ-45). Он представляет собой композиционный материал, используемый для сбора нефти и нефтепродуктов в случае аварийных разливов. В состав сорбента входит до 45 % шелухи гречихи, которая является отходом сельскохозяйственных производств. В настоящее время она квалифицированно не утилизируется, что загрязняет окружающую среду и выводит полезные площади из оборота. Вторым ингредиентом композиции является эластичный пенополиуретан (поролон), признанно являющийся отличным поглотителем.

Несмотря на разработку большого количества нефтесорбентов проблема ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов по сегодняшний

день не решена и является весьма актуальной. Одним из путей решения данной проблемы является расширение ассортимента материалов, используемых для производства нефтесорбентов.

К наиболее неизученным в аспекте рассматриваемого вопроса материалам относятся пеностекла – уникальный, состоящий на 100 % из стеклянных ячеек, материал, созданный в 30-е гг. прошлого столетия в СССР (МХТИ им. Д.И. Менделеева) и в начале 40-х гг. в США (фирма Corning Glass Works). Это звучит несколько парадоксально, так как первоначально предполагалось использовать пеностекла в качестве плавающего материала, а плавучесть является одним из необходимых показателей нефтесорбентов.

Начиная с 2012 г., на кафедре общей и физической химии Национального минерально-сырьевого университета «Горный» под руководством проф. В.Е. Когана начаты работы по комплексному исследованию физико-химических закономерностей синтеза стеклообразных нефтесорбентов неорганической и органической природы, их структуры и кинетики поглощения ими нефти и нефтепродуктов, направленные на разработку оптимальных рецептурно-технологичес-ких параметров их получения, способствующие решению отмеченной проблемы.

Впервые получены нефтесорбенты на основе фосфатных и силикатных стекол путем разработки рецептурно-технологических параметров получения из них пеностекол [1, 4, 5, 7]. Разработка пеностекла в системе K_2O – (Mg,Ca)O – P_2O_5 (аналогичной по составу стеклообразному удобрению AVA [6]), удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к нефтесорбентам [2], решило вопрос их регенерации и сняло проблему их утилизации. Разработаны рецептурно-технологические параметры получения пеностекла С52-1, характеризующегося практической непотопляемостью и отсутствием на поверхности локализованного остаточного углерода, что с учетом его ликвационного строения открывает перспективы дальнейшей модификации пористой структуры сорбента на наноструктурном уровне. Уже полученные

нефтесорбенты характеризуются кратностью использования и возможностью достижения безотходного производства. Работы в рассматриваемом направлении успешно продолжаются.

Литература

1. Гафиуллина А.А. Электровакуумные стекла молибденовой группы – перспективная материаловедческая основа создания нефтесорбентов и новых путей их получения / А.А. Гафиуллина, В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шах-паронова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 2 (33). – С. 9 – 10.
2. Каменщиков Ф.А. Нефтяные сорбенты / Ф.А. Каменщиков, Е.И. Бого-мольный. М. – Ижевск: R&C Dynamics, 2005. – 278 с.
3. Киреева Н.А. Биопрепарат для очистки водной поверхности от нефтяного загрязнения / Н.А. Киреева, Т.С. Онегова, Н.В. Жданова // Экология и промышленность России. – 2006. – № 7. – С.26 – 28.
4. Коган В.Е. Лабораторные исследования возможности изготовления сорбентов нефти и нефтепродуктов на основе малощелочных алюмоборосиликатных стекол / В.Е. Коган, П.В. Згонник, А.А. Гафиуллина // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 8. – С. 125 – 127.
5. Коган В.Е. Нефтесорбенты на основе стекол системы K_2O – (Mg,Ca)O – P_2O_5 и кинетика поглощения ими нефти и нефтепродуктов / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11 (42). Часть 3. – С. 50 – 53. doi: 10.18454/IRJ2015.42.199.
6. Коган В.Е. Поликристаллические и стеклообразные фосфорсодержащие удобрения: Монография / В.Е. Коган, К.Г. Карапетян. – СПб: ЛЕМА, 2015. – 160 с.
7. Коган В.Е. Физико-химические аспекты получения нефтесорбентов из фосфатных пеностекол и кинетика нефтепоглощения / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 04 (63). – С. 33 – 36.

Сергиенко Т.Д., Шахпаронова Т.С.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
Санкт-Петербург,
tanchika@mail.ru

Методы очистки акваторий от разливов нефти и нефтепродуктов

В мировой практике существует двоякое отношение к загрязнениям нефтью и нефтепродуктами (ННП): пассивное, когда загрязнения проявляются вдали от суши, и активное, когда загрязнения оказываются в прибрежной части материков или внутренних водоемов. В первом случае, как правило, происходит самоочищение без участия людей и механизмов, в то время как во втором ведется их принудительное удаление.

В работе [1] отмечается, что методы ликвидации загрязнений нефтью и нефтепродуктами водной поверхности можно разделить на четыре основные группы: механические, осуществляемые с помощью всевозможных конструкций и устройств для сбора нефти; физико-химические, основанные на использовании физико-химических явлений; биологические, реализуемые с помощью микробиологических культур; фотохимические, происходящие под действием солнечного света и катализаторов.

Авторы работы [2] указывают, что толстые пленки ННП обычно удаляют с поверхности акваторий механическими методами. Однако для удаления тонких пленок они неприемлемы. В этом случае в основном используют физико-химические методы, среди которых первостепенную роль имеет сорбционный метод. В настоящей работе мы ограничимся именно рассмотрением механических и физико-химических методов при ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН).

Выбор методов локализации и ликвидации разлива производится исходя из условий разлива и реальных возможностей, определяющихся имеющимися силами и средствами, а также местными условиями, связанными с разрешением использования сжигания и диспергаторов (физико-химические методы) для защиты районов высокой экологической ценности. Технологии ликвидации разливов нефти – это, по существу, способы сбора и извлечения нефтепродуктов.

Вылившаяся в результате аварии нефть быстро растекается по поверхности моря, образуя поля нефтяных пленок:

- на тихой воде, при отсутствии ветра и течения, нефть растекается во все стороны одинаково, образуя круг, радиус которого изменяется во времени;

- при наличии ветра и течения нефтяное пятно приобретает вытянутую форму по направлению суммарного вектора скоростей ветра и течения.

Скорость дрейфа складывается из 97-95% скорости поверхностного течения и 3-5% скорости ветра.

Рассеивание нефтяной пленки происходит за счет эмульгирования. При волнении 5 баллов уже через 12 часов эмульгирует около 15% нефти. Большая часть распределенной в воде нефти находится в виде эмульсии типа «нефть в воде» (прямая эмульсия). При разливах нефти образуется также эмульсия типа «вода в нефти» (обратная эмульсия). Образование прямой эмульсии может привести к исчезновению нефтяного пятна с поверхности воды. Однако при изменении условий оно может восстановиться. Обратная эмульсия отличается высокой стойкостью. Она характерна для смеси воды с вязкой нефтью и содержит от 50 до 80% свободной воды. Внешне она выглядит как чистая нефть. Иногда ее называют «шоколадный мусс». Нефтяное пятно при своем движении постоянно трансформируется. Все сказанное указывает на важность оперативного реагирования на разлив нефти.

Технологии и специальные технические средства, применяемые для локализации разливов нефти на воде, должны обеспечивать их оперативное использование, а также надежное удержание нефтяного пятна в минимально возможных границах [3].

Для сбора нефти на воде механическими способами могут быть запланированы два основных типа нефтесборных работ:

- стационарный сбор нефти, при котором применяют боны и нефтесборщики для локализации и удаления нефтяных пятен, начиная с источника разлива или на расстоянии от него, как в открытом море, так и вблизи берега;

- передвижной способ сбора нефти, при котором применяются забортные скиммеры, при этом другие скиммеры размещаются в контактной подвеске буксируемого двумя судами бонового заграждения U-, V- или J-образной конфигурации.

Разработаны схемы локализации нефтяного пятна с помощью бонового заграждения в море и у берега. В ряде случаев пятно нефти локализуется

свободно дрейфующими боновыми заграждениями, чтобы на определенное время не допустить его растекания по водной поверхности.

На практике нефть растекается и в процессе ее сбора. Кроме того, проход нефтесборной системы через пятно нефти не означает, что позади нее останется чистая поверхность воды, так как под действием ветра и течений нефть продолжает распространяться и вновь покроет очищенную поверхность. Поэтому все расчеты по силам и средствам ликвидации разливов нефти, необходимым для обеспечения адекватного реагирования на бассейне, могут служить, в основном, для ориентировочного планирования их минимального количества.

При ликвидации нефтяных загрязнений водной поверхности, прежде всего, производят локализацию разлившейся нефти или нефтепродуктов бонами, что является обязательным при любой технологии очистки. Затем производят нанесение сорбента на загрязненную поверхность любым механизированным или ручным способом до полного поглощения нефтяной пленки и образования плавучего конгломерата. После этого производят стягивание бонового заграждения, концентрируя сорбент с поглощенной нефтью вблизи места, удобного для сбора, и тем или иным образом удаляют отработанный сорбент с поверхности воды [3]. Резерв времени для локализации нефтяного разлива без существенного ущерба окружающей среде, в зависимости от погодных условий, обычно не должен превышать 24 – 72 часа с момента аварии.

Несмотря на большое количество работ, посвященных разработке нефтесорбентов, вопрос ликвидации загрязнений нефтью и нефтепродуктами по сегодняшний день нельзя считать решенным. Авторы работ [1, 2] указывают на две причины этого. Первая из них – направленность подавляющего большинства работ на разработку нефтесорбентов для практического использования, а не на выявление физико-химических закономерностей протекания процессов нефтепоглощения на них. Вторая причина – это

неиспользование всего широкого ассортимента материалов для получения нефтесорбентов.

Литература

1. Коган В.Е. Использование пеностекла и полимерных материалов в качестве эффективных нефтесорбентов // В.Е. Коган, П.В. Згонник, Д.О. Ковина, В.А. Черняев / Стекло и керамика. – 2013. – № 12. – С. 3 – 7.

Kogan V.E. Glass and polymer materials: effective oil sorbents // V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, D.O. Kovina, V.A. Chernyaev / Glass and Ceramics. – 2014. – V. 70, N 11 – 12. – P. 425 – 428. doi: 10.1007/s10717-014-9594-1.

2. Коган В.Е. Нефтесорбенты на основе стекол системы K_2O – (Mg,Ca)O – P_2O_5 и кинетика поглощения ими нефти и нефтепродуктов // В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина / Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11 (42). Ч. 3. – С. 50 – 53. doi: 10.18454/IRJ.2015.42.199.

3. Руководство по ликвидации разливов нефти на морях, реках и озерах. – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2002. – 344 с.

Тенизбаева С.А., Шахпаронова Т.С.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
Санкт-Петербург,
nika_19.05.97@mail.ru

Биологическая очистка акваторий от загрязнений нефтью и нефтепродуктами

Само понятие – биосорбенты было введено в употребление еще в конце 80-х гг. XX в. и с тех пор стало общепринятым термином. Под биосорбентами подразумевают сорбенты, иммобилизированные культурами микроорганизмов, обеспечивающих биологическое разложение нефти и нефтепродуктов. До начала XX в. не наблюдалось глобальной деградации окружающей среды под действием таких загрязнителей как нефтяные углеводороды. Выведение из системы этих поллютантов строилось на их сорбции естественными сорбционными материалами и переведением их из водной фазы в осадок, где под влиянием многочисленных видов бактерий, находящихся в этой экосистеме, протекала их дальнейшая эволюция. Именно эти особенности природных процессов и легли в основу биосорбционных технологий очистки акваторий от загрязнений нефтью и нефтепродуктами.

Технологические приемы очистки в рассматриваемом случае могут быть самыми разнообразными, но обязательно должны базироваться на ряде предпосылок, главными из которых являются:

«а) биопрепараты представляют собой выращенную ассоциацию природных углеводородокисляющих микроорганизмов и активизирующих процесс добавок и предназначены для биодеградации нефти и нефтепродуктов при загрязнении водоемов, поверхностей акваторий, а также любых внутренних поверхностей резервуаров. При этом, естественно, предпочтение должно быть отдано микроорганизмам, выделенным и культивированным из сред, характерных для данного региона;

б) препараты способны действовать в широком диапазоне кислотности среды (pH 3…8,5) и температур от 5 до 40 °С;

в) биопрепараты адаптированы к средам с соленостью до 150 мг/л и могут содержать воду, содержащую более 5 % нефти;

г) после применения препаратов остается легко разлагающийся бактериальный белок и экологически чистые нейтральные продукты разложения углеводородов нефти;

д) все виды микроорганизмов, входящие в состав препаратов, не обладают токсичностью, а сами препараты в процессе применения не вызывают раздражения и не проникают через кожу» [2, с. 192].

Сформулированные выше предпосылки сразу же выявляют один из основных недостатков биосорбентов – ограничение их работы положительными температурами, что совершенно неприемлемо для России с ее климатическими условиями. Говоря об этом недостатке, следует отметить разработку в Институте Озероведения РАН биосорбентов, состоящих из сорбционного материала, полученного на основе природных алюмосиликатов (перлит, вермикулит, цеолит), иммобилизированных природными бактериями, способными разрушать нефтепродукты, собранные препаратом, в широком диапазоне температур, вплоть до –1° – +2°С. Эти препараты получили

высокую оценку экспертов в ходе испытаний в Государственном Технологическом Центре Финляндии как превосходящие ряд зарубежных аналогов по эффективности и по экологической безопасности, особенно в условиях низких температур (– 1°С – +10°С) и в условиях применения в битом льду [7]. Однако понятно, что данный результат не позволяет рекомендовать биосорбенты для применения в условиях Северного морского пути. Действительно, по данным, приводящимся в [1], в Карском море, являющемся важнейшим звеном необходимого для страны Северного морского пути, температура воды у берега зимой редко превышает отметку −1,8 °С.

В работе [7] отмечается, что для выведения из экосистемы 8 – 12 т нефти требуется около 1 т биосорбентов летом и до 2 тонн – зимой, за время от нескольких дней до нескольких недель летом и нескольких месяцев – зимой. Отмеченное указывает на еще один существенный недостаток биосорбентов – длительные сроки ликвидации нефтеразливов. К недостаткам биосорбентов следует отнести и небольшие сроки их гарантированного хранения – от 2 до 5 лет.

В настоящее время разработано значительное количество биосорбентов, отличительной особенностью которых является разнообразие используемых носителей (сорбентов) и иммобилизированных на них культур микроорганизмов. В качестве сорбентов могут выступать как естественные природные вещества, так и созданные искусственно.

Биосорбенты могут применяться как автономно, так и в сочетании с традиционными средствами механического сбора. Распыление биосорбентов с судов ограничивается погодными условиями. Применение биосорбентов с помощью авиации позволяет начинать ликвидацию аварии при ветре до 25 м/сек, т.е. немедленно после разлива даже в штормовых условиях. Важно, что процесс биодеструкции нефти идет также в донных отложениях и береговой зоне, в том числе и в анаэробных условиях.

В работе [8] отмечается работа [3], авторы которой предложили новый тип биосорбента, представляющий собой ассоциации штаммов – деструкторов углеводородов, иммобилизированных на пористом сорбенте, представляющем собой пеностекло, полученное из пылевидной фракции стеклообразного фосфорного удобрения AVA, создающего оптимальные условия для питания и жизнедеятельности клеток микроорганизмов. Принципиальное отличие пеностеклянных носителей от ранее известных связано с тем, что благодаря процессу растворения идет постоянное обновление поверхности носителя («эффект леденца») и таким образом не происходит снижения их каталитической активности.

Первые натурные испытания биосорбента с пеностеклянным носителем были проведены на территории основного склада ГСМ вблизи военного аэродрома. Опыт проведен на водной поверхности водоема, покрытого слоем керосина толщиной 5 см и продуктов его окисления. В первом варианте гранулы вносили непосредственно на водную поверхность. При этом через 1 сутки 80% гранул затонуло.

Во втором варианте внесли дополнительную дозу препарата.

В третьем варианте над водоемом была натянута марлевая сетка, на которую были помещены вспененные гранулы биосорбента. Сетка удерживала гранулы препарата на поверхности. Расход биопрепарата составил 5 кг на 25 $м^2$.

Анализ результатов показал, что через 10 суток уровень загрязнения воды нефтепродуктом в первом и втором вариантах снизился незначительно – на 10,6 и 26,2%. В третьем же варианте, где гранулы находились на поверхности воды, эффективность обработки препаратом составила 99%.

В работе [5] отмечается, что вопрос плавучести этого сорбента в дальнейшем был решен, но все остальные недостатки, указанные выше для биосорбентов, свойственны и биосорбенту с пеностеклянным носителем.

В работах [4, 6] разработаны рецептурно-технологические параметры получения пеностекол на основе составов стекол типа AVA, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к нефтесорбентам [2]. Лабораторные исследования показали, что время полного удаления (до отсутствия радужной пленки) слоя нефти толщиной порядка 1 мм с использованием этого нефтесорбента не превышает 10 мин. Использование процессов биосорбции решало вопрос их регенерации. Действительно, после процесса сорбции сорбент с нефтью может быть высыпан на грунт и на него нанесены ассоциации штаммов – деструкторов углеводородов. После этого сорбент может быть вновь использован, т.е. достигается кратность его использования (одно из требований, предъявляемых к сорбентам [2]), или применен в качестве удобрения. Полностью отсутствует необходимость решения вопроса утилизации нефтесорбента.

Литература

1. Артюх Е. Воды Крайнего Севера. Карское море / Е. Артюх. – URL: http://fb.ru/article/57952/vodyi-kraynego-severa-karskoe-more. Дата обращения 26.01.2016.
2. Каменщиков Ф.А. Нефтяные сорбенты / Ф.А. Каменщиков, Е.И. Бого-мольный. М. – Ижевск: R&C Dynamics, 2005. – 278 с.
3. Карапетян Г.О. Экологически безопасное стеклообразное удобрение «Агровитаква-AVA», восстанавливающее природные ресурсы / Г.О. Карапетян, К.Г. Карапетян, В.Е. Коган // Тр. юбилейной научно-техн. конф. АИН РФ. – СПб.: СПбГТУ, 2001. – С. 15 – 18.
4. Коган В.Е. Нефтесорбенты на основе стекол системы K_2O – (Mg,Ca)O – P_2O_5 и кинетика поглощения ими нефти и нефтепродуктов / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11 (42). Часть 3. – С. 50 – 53. doi: 10.18454/IRJ2015.42.199.
5. Коган В.Е. Поликристаллические и стеклообразные фосфорсодержащие удобрения: Монография / В.Е. Коган, К.Г. Карапетян. – СПб: ЛЕМА, 2015. – 160 с.
6. Коган В.Е. Физико-химические аспекты получения нефтесорбентов из фосфатных пеностекол и кинетика нефтепоглощения / В.Е. Коган, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 04 (63). – С. 33 – 36.
7. Румянцев В.А. Нефтяные разливы в Балтийском море или почему авария танкера «Tern» в 2001 году привела к тем же печальным результатам, что и авария танкера «Антонио Грамши» в 1987 году / В.А. Румянцев, А.Б. Левченко. – URL: http://spb.org.ru/lake/win/eco.htm. Дата обращения 26.01.2016.
8. Собгайда Н.А. Сорбционные материалы для очистки сточных и природных вод от нефтепродуктов / Н.А. Собгайда // Вестник ХНАДУ. – Вып. 52. – 2011. – С. 120 – 124.

Тупикин Е.И.
Московский технологический институт (МТИ), Москва
tei67@mail.ru
Корженевская Л.В.
Колледж «Петрострой сервис», Санкт-Петербург

Особенности целостного экологического мировоззрения и его формирования в профессиональных образовательных учреждениях при дистанционном образовании

Аннотация: рассмотрены особенности формирования целостного природосообразного экологического мировоззрения у студентов профессиональных образовательных учреждений СПО и ВПО в рамках дистанционного образования

Ключевые слова: природосообразное экологическое мировоззрение, природосообразность, устойчивое развитие, формирование мировоззрения.

В связи с постоянным усугублением экологических проблем возникает необходимость оптимизации экологического образования и, в связи с этим, формирования целостного природосообразного экологического мировоззрения у студентов профессиональных бразовательных учреждений СПО и ВПО.

В современных условиях предотвратить экологическую катастрофу практически невозможно, используя только технические, экономические и юридические средства даже в комплексе из-за отсутствия у индивида комплексного, целостного представления о глобальном воздействии антропогенных факторов на биосферу. Поэтому необходима разработка новой парадигмы обеспечения устойчивого развития биосферы, базирующейся на формировании природосообразного экологического мировоззрения личности, которое приведет к преобразованию социума, его нравственного состояния и будет способствовать становлению индивида с новым пониманием взаимодействия социума и природной среды. Это делает необходимым формирование понятий экологическая природосообразность, природосообразное экологическое мировоззрение и его целостность.

Базисом *природосообразного целостного экологического мировоззрения* является принцип ***экологической природосообразности***, представляющий собой такую организацию жизнедеятельности человечества, которая наносит ***минимальный*** ущерб биосфере Земли.

На основе принципа экологической природосообразности формируется ***экологическое мировоззрение*** – система взглядов индивида на органический мир, место человека в нем; взаимоотношение организмов на индивидуальном и групповом уровнях, на результат этих взаимоотношений, их генезис и последствия воздействия отдельного индивида и социумов разного уровня иерархии друг на друга и окружающую среду.

На современном этапе развития цивилизации возникла потребность и необходимость формирования ***целостного*** экологического мировоззрения, основанного на единстве когнитивной, социальной и экономической составляющих. Индивиду недостаточно знать о воздействии отдельных факторов на природную среду, или понимать социальные последствия тех или иных действий человека, или уметь просчитать экономические результаты тех или иных мероприятий. Ему необходимо комплексно оценить результаты деятельности человека, учитывая все возможные последствия в долгосрочной перспективе, не основываясь на сиюминутной временной экономической выгоде, которая может в дальнейшем привести к серьезным труднопреодолимым негативным последствиям.

В рамках целостности миропонимания индивиду необходимо понять суть противоречия, найти дополнительные условия его разрешения и за счет этого достичь гармонии.

Все это позволяет понять сущность ***целостного*** **природосообразного экологического мировоззрения личности**, являющегося системой взглядов индивида на органический мир, место человека в нем; взаимоотношение организмов на разных уровнях (индивидуальном, групповом и социальном), на результат этих взаимоотношений, их генезис и последствия воздействия

индивида и социумов разного уровня иерархии друг на друга и окружающую среду, позволяющей так организовать жизнедеятельность человечества, чтобы она наносила *минимальный* ущерб биосфере Земли.

Целостное природосообразное экологическое мировоззрение личности можно формировать только на межпредметной основе [2].

В рамках традиционного образования *целостное природосообразное экологическое мировоззрение индивида* формируется за счет системной и систематической экологизации образовательного процесса, интегрирования содержания близких учебных дисциплин, организации полидисциплинарных образовательных мероприятий и системой внеаудиторной работы.

В ряде вузов, в частности в МТИ заочное образование осуществляется в рамках дистанционного образования, что имеет свои особенности [1].

Важнейшими учебными дисциплинами, способствующими успешному формированию целостного природосообразного экологического мировоззрения, являются дисциплины естественнонаучного цикла, которыми являются биология, экология, химия физика, физическая география и др. Они формируют когнитивную, деятельностную и целевую составляющие экологического мировоззрения, пробуждают активность индивида к природоохранной деятельности и его социальную активность. Чтобы их изучение было успешным в аспекте формирования целостного природосообразного экологического мировоззрения необходимо разработать такую дидактическую систему, которая учитывала взаимосвязь естественных наук друг с другом, особенности воздействия физических, химических и биологических процессов на природные экологические процессы, взаимосвязь экоприродных и социально-экономических процессов в рамках их влияния на биосферу Земли.

Базисом дистанционного образования является его контент, являющийся комплексом контентов учебных дисциплин, позволяющий формировать необходимые профессиональные компетенции специалиста.

Необходимость формирования целостного природосообразного экологического мировоззрения требует разработки содержания учебных дисциплин, позволяющего сформировать мировоззрение специалиста, способствующего устойчивому развитию цивилизации. Чем большее число индивидов будет обладать природосообразным экологическим мировоззрением (особенно тех, кто имеет высокий статус в обществе), тем более вероятным будет реализация устойчивого развития.

Кроме вышеизложенного, решение проблемы успешного формирования природосообразного экологического мышления населения Российской Федерации возможно и за счет применения современных педагогических технологий (компьютерных, дистанционных, интернетных и др.), разработке учебных и дидактических материалов, дающих возможность обучающимся *целостно* и *природосообразно* понять окружающий мир, освоить профессиональные, экологические и другие, связанные с ними компетенции.

Литература

1.Андреев А.А., Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. – М., Из-во МЭСИ, 2000. – 350 с.

2. Тупикин Е.И. Формирование эколого-химических компетенций у обучающихся в интегрированных колледжах – условие реализации ими здорового образа жизни в контексте концепции устойчивого развития социума. Актуальные проблемы биологической и химической экологии. Сб. материалов международной научно-практической конференции 26-29 ноября 2012 г. М. – 2012, с. 256.

Шабаршин В.М.
Липецкий государственный педагогический университет
shabaval@mail.ru

Химические проблемы металлургических комбинатов в свете современных тенденций к переходу на замкнутые водооборотные циклы на примере ПАО «НЛМК»

Как ни странно, но не только школьники, абитуриенты, но и учителя и преподаватели вузов имеют весьма своеобразные представления о химических процессах, протекающих на российских металлургических заводах и экологических проблемах связанных с ними. В лучшем случае, эти представления ограничиваются воспоминаниями о схематических

изображениях домны и конвертера, а также об основных химических процессах получения чугуна и стали.

То, что при получении чугуна и продувке кислородом расплавленного чугуна образуются соответственно доменный и конвертерный газ, которые должны очищаться от пыли, то, что в России на металлургических производствах по ряду причин не привилась очистка производственных газов от пыли с помощью электрофильтров, а повсеместно используется промывка этих газов водой с образованием большого числа грязной воды, которую трудно очищать, как правило, остается за скобками. И вокруг очистки этой воды возникает достаточно много химических, нелегко решаемых задач. Это первая проблема, известная лишь узким кругам специалистов.

Вторая проблема, тоже малоизвестная педагогам, заключается в том, что для нормальной работы доменных печей, конвертеров, установок непрерывной разливки стали, сталепрокатного оборудования и оборудования цехов различных покрытий (полимерных, цинковых и т.д.), цехов по переработке металлургических шлаков, цехов по производству кислорода, насосных станций, различных насосов, теплообменников, холодильников, кондиционеров и т.д. требуется охлаждение водой, которая при этом нагревается, при выходе на отстойники и градирни дегазируется от углекислого газа перенасыщается нерастворимыми карбонатами и сульфатами. Все это приводит к тому, что на поверхности теплообменного оборудования быстро формируется слой отложений. Это приводит как к снижению теплопередачи от охлаждаемых поверхностей энергетического оборудования, так и его физической забивке отложениями. Скорость образования отложений на отдельных участках может достигать 70 мм/мес. и выше. Это значительно выше скорости роста сталактитов и сталагмитов.

Третья проблема заключается в том, что в России до сих пор не научились компактно проектировать металлургические производства. Земля недорога, приватизирована в 90-е годы, поэтому не надо думать о том, как

разместить подразделения. Поэтому, например, газоочистку и насосную станцию может разделять расстояние до 0,5 км и более. Еще больше может быть расстояние от прудов до потребителей осветленной воды. А это значит, что грязная вода течет по длинным трубопроводам, и на каждом их метре образуются шламовые отложения.

Еще до 2009г. на тогда ещё ОАО «НЛМК» (с 2016г. ПАО «НЛМК», далее просто НЛМК)) проблема зарастания оборудования отложениями не стояла так остро. Например, НЛМК забирал речную воду из реки Воронеж и после минимальной очистки мог сбросить туда же. Но к 2009г. на комбинате была создана система прудов-отстойников, как для «грязных», так и для «чистых циклов», которая позволила ликвидировать сброс воды водооборотных циклов в реку, замкнуть их, все энергетическое оборудование стало запитываться от прудовой воды, промываться и охлаждаться ею. Для борьбы с отложениями пришлось массово использовать ингибиторы солеотложений различного типа, непрерывно дозирующиеся в оборотную воду. Химизм работы ингибиторов, их реальная эффективность в различных водооборотных циклах это отдельный вопрос. Даже лучшие из них во многих цехах обеспечивают не полное подавление образования отложений, а лишь снижение скорости их образования в несколько раз, иногда на порядки. Но рано или поздно возникает проблема удаления отложений, толщина которых грозит аварийными остановками оборудования.

Используя популярные электроимпульсные методы, «Зевс» технологии промывки трубопроводов водой под давлением 150 атмосфер несложно промыть короткие отрезки трубопроводов и оборудования, причем твердые, давно накопившиеся отложения, похожие на бетон или стекло этими методами не удалишь. Установки высокого давления (до 1000 ат.) обходятся дорого, крупногабаритные, их затруднительно использовать в цехах, где переплетение технологических трубопроводов порой напоминает

металлические джунгли . Поэтому неизбежно возникает задача промывки оборудования химическими регентами.

Наиболее популярны в организациях занимающихся химической промывкой реагенты на основе соляной кислоты.

Во-первых, только реагенты на основе HCl при приемлемой стоимости обеспечивают относительно высокую скорость промывки, а значит, возможность уложиться в короткое время химической промывки, которая проходит во многих случаях во время остановки оборудования на ремонт, который может длиться от нескольких часов до нескольких суток.

Во-вторых, как говорят, ничего личного, только бизнес: эффективным менеджерам по закупке и организации тендеров хочется минимизировать затраты. Подрядчикам, при предложенных в тендерах суммах удается выиграть тендер тоже только при минимизации расходов, а значит hydrochloric acid forever.

При широком использовании реагентов на основе соляной кислоты (HCl, ингибитор кислотной коррозии металла, диспергенты, вода), казалось бы, технология химической промывки с её помощью должна быть давно максимально оптимизирована. Однако разрыв культурного поля при переходе к «свободному» рынку, уничтожение ряда научно-исследовательских институтов, переход оставшихся, в том числе даже РАНовских на отношения «продавец-покупатель» приводят к тому, что многие научные, довольно легко решаемые задачи остаются для работающих в области химической промывки terra incognita.

Это и экспертная оценка и выбор наиболее эффективных диспергентов и ингибиторов коррозии металла для химической промывки.

Это исследование кинетики растворения шламовых отложений при различных концентрациях реагентов и различных температурах. Эта задача технически не так легко решаема. Не так-то легко обнаружить литературу даже по исследованию кинетики взаимодействия сильных кислот с

карбонатом кальция, то есть кинетике модельных систем. По кинетике взаимодействия соляной кислоты с реальными твердыми шламовыми отложениями, состав которых меняется от подразделения к подразделению, от одного оборудования к другому, то здесь и вовсе информации почти нет. Исследовать кинетику гетерогенной реакции на границе раздела фаз, когда состав, как твердой фазы, так и раствора, постоянно изменяется, нелегко. В составе отложений присутствуют карбонаты кальция и магния, гидроокись кальция, оксиды и гидроксиды железа, мелкий кокс («коксик»), нефтепродукты, оксид и карбонат цинка, фосфаты и фосфонаты. В результате растворения в промывочный раствор переходят хлориды железа, кальция, магния, цинка, взвешенные веществ (отщепившиеся частицы шлама), меняющие кинетику растворения. Был бы рад, если кто-нибудь из более молодых коллег решился исследовать задачи, перечисленные выше.

Шахпаронова Т.С.,
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
Санкт-Петербург,
52tamara@mail.ru

Безотходная технология получения фокусирующих и коллимирующих элементов – фактор обеспечения экологически безопасного производства

Отходы, представляющие собой неиспользуемые остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий и продуктов, образующиеся в процессе производства продукции или ее потребления и утратившие свои потребительские свойства, относятся к материальным объектам, которые могут быть потенциально опасны и для окружающей природной среды, и для здоровья человека.

Проблема переработки скапливающихся отходов становится в современных условиях одной из первоочередных проблем, которые необходимо решать немедленно для сохранения окружающей среды и своего собственного здоровья.

Основной путь решения данной проблемы – создание безотходной технологии, т.е. системы, позволяющей максимально рационально защитить окружающую среду.

В качестве фокусирующих и коллимирующих элементов в волоконно-оптических, электронно-оптических и квантово-электронных системах, приборах и устройствах используются фоконы (фокальные концентраторы), которые в наиболее общем виде можно определить как жесткий элемент в форме усеченного конуса. Он может быть полым зеркальным, волоконно-оптическим, изготовленным из спеченных вместе конических стеклянных световодов, и стеклянным монолитным, т.е. практически единичным стеклянным световодом. В последнем случае фокон называют монофоконом.

Известно [1, 2], что при передаче света с малого торца фокона на большой торец (расширяющийся световод) световые лучи коллимируются, а при передаче света с большого торца фокона на малый торец (световод с уменьшающимся сечением) – концентрируются (фокусируются). Степень концентрации световых потоков определяется величиной отношения диаметров торцов фокона, которая входит и в выражения для расчета числовой апертуры.

Отмеченное указывает, в частности, на необходимость использования способов получения фоконов, обеспечивающих достижение строго заданных геометрических размеров, что наиболее сложно реализовать при изготовлении монофоконов из кварцевого стекла, когда на практике можно использовать лишь два способа: механическую обработку штабика из кварцевого стекла и вытяжку из заготовки. Первый способ трудоемок и низкопроизводителен. Он не позволяет получать радиус малого торца монофокона менее 0,2 нм и высокую воспроизводимость результатов при серийном производстве. Второй способ энергоемок, что обусловлено протеканием процесса при высоких температурах (даже легкоплавкое кварцевое стекло марки КУ, полученное методом парафазного синтеза, имеет

при температуре порядка 2000 °С вязкость, превышающую $10^{5,5}$ Па·с [3]). При этом процесс усложняется интенсивным испарением кварцевого стекла (особенно при температурах более 1900 °С), возможностью полиморфных превращений кварца, сильной зависимостью кристаллизационной активности от внешних условий и технологических параметров, возможностью образования пузырей при вытяжке.

Нами разработан способ получения монофоконов из кварцевого стекла, основанный на его взаимодействии с расплавами фторидов, в частности с расплавом фторида кадмия.

При работе с расплавом фторида кадмия, имевшей место при разработке способа получения его массивных стеклообразных образцов, нами была установлена его высокая химическая активность по отношению к кварцевому стеклу. Отмеченное легло в основу способа получения монофоконов из кварцевого стекла. При этом была достигнута возможность одновременного получения стеклокристаллического материала, механически обрабатываемого графиторежущим инструментом (скорость обработки 5 мм/с), или фотохромного стекла, имеющего при толщине 2 мм характеристики, приведенные в таблице.

Таблица.

Характеристики фотохромного стекла

Характеристика	**Значение**
Край УФ поглощения, нм	320
Край ИК поглощения, нм	5200
Область полезного пропускания (не менее 50%), нм	370 – 4800
Диапазон длин волн наведенного поглощения, нм	360 – 750
Приращение оптической плотности после облучения в течение 30 с	0,155
Скорость просветления за 24 часа, %	47
Время полного просветления, час	48

Использование этого способа позволило упростить технологический процесс, снизить его энергоемкость (за счет понижения температуры не менее чем на 760 градусов) и достигнуть безотходного производства (вторичными продуктами процесса являются стеклокристаллические материалы, механически обрабатываемые графиторежущим инструментом, или фотохромные стекла).

Литература

1. Вейнберг В.Б. Оптика световодов / В.Б. Вейнберг, Д.К. Саттаров Л.: Машиностроение, – 1969. – 312 с.

2. Волоконная оптика. Материалы, технология, применение / Х.И. Га-принадашвили, Р.П. Джангобегов, В.Е. Коган, Д.М. Накаидзе – Тбилиси: Мецниереба. – 1984. – 148 с.

3. Исследование вязкости отечественных промышленных кварцевых стекол / В.К. Леко, Е.В. Мещерякова, Н.К. Гусакова, Р.Б. Лебедев // Оптико-механическая промышленность. – 1974 – № 12. – С. 42 – 45.

Давыденко Л.В.[1], Сергеев М.А.[2], Фоменко В.М.[1]
[1] РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург
[2] ГБОУ СОШ № 302, г. Санкт-Петербург
luba.davydenko@gmail.com

Влияние содержания гумуса и фосфора в почве на рост и развитие растений

Городские почвы – это антропогенно измененные почвы, имеющие созданный в результате человеческой деятельности поверхностный слой мощностью более 50 см, полученный перемешиванием, насыпанием или погребением материала урбаногенного происхождения, в том числе строительно-бытового мусора [1]. Дефицит любого питательного элемента в почве приводит к заметным аномалиям в росте и развитии растений. В этом случае актуальным становится исследование почвы.

В задачи исследования входило определение общего содержания гумуса и фосфора, проведение биотестирования почв на проростках кресс-салата, а также выявление соответствия свойствам универсального почвогрунта, максимально способствующего благоприятному росту растений.

Объектом настоящего исследования являлись почвы пришкольной территории (ГБОУ СОШ № 302), а также почва около станции метро «Купчино» и универсальный почвогрунт.

Метод определения общего содержания органического углерода основан на его «мокром сжигании» – окислении смесью раствора бихроматом калия ($K_2Cr_2O_7$) и концентрированной серной кислоты (H_2SO_4) (хромовой смесью, соотношение 1:1). К навеске почвы прибавляется заведомо избыток хромовой смеси.

$$\mathbf{2K_2Cr_2O_7 + 8H_2SO_4 + 3C = 2K_2SO_4 + 2Cr_2(SO_4)_3 + 3CO_2\uparrow + 8H_2O}$$

Неизрасходованная часть окислителя определяется титрованием солью Мора (аммоний железо (II) сернокислый 6-водный $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$) в присутствии индикатора – фенилантраниловой кислоты:

$$\mathbf{K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 + 6(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 6(NH_4)_2SO_4 + K_2SO_4 + 7H_2O}$$

Конец титрования определяли по переходу окраски от бурой в изумрудно-зеленую. Также выполнялось «холостое» титрование. Для этого в колбу к хромовой смеси и вместо навески почвы добавляли прокаленную почву [2, 3].

При анализе полученные экспериментальные данные (табл. 1) и теоретические сведения [2], можно сделать вывод, что все выбранные городские почвы хорошо обеспечены гумусом, но его содержание заметно меньше, чем в универсальном почвогрунте.

Таблица 1.

Общее содержания гумуса в почве (по методу Тюрину)

Характе-ристики / Почва	**C, % (Содержание органического углерода)**	**Содержание гумуса, %**
Почва со школьного газона	6,79	11,7
Почва со школьной клумбы	7,89	13,6
Почва около станции метро «Купчино»	6,55	11,3
Универсальный почвогрунт	53,1	91,5

Определение подвижного фосфора осуществлялось по методу Чирикова [2, 3]. Метод основан на извлечении подвижных соединений фосфора из почвы раствором уксусной кислоты концентрации с (CH_3COOH) = 0,5 моль/дм^3 при отношении почвы к раствору 1:25 и последующем определении фосфора в виде синего фосфорно-молибденового комплекса на спектрофотометре.

Для спектрометрического определения содержания фосфора в почвенной вытяжке строили калибровочный график зависимости оптической плотности раствора при длине волны 725 нм от концентрации P_2O_5 (рис. 1).

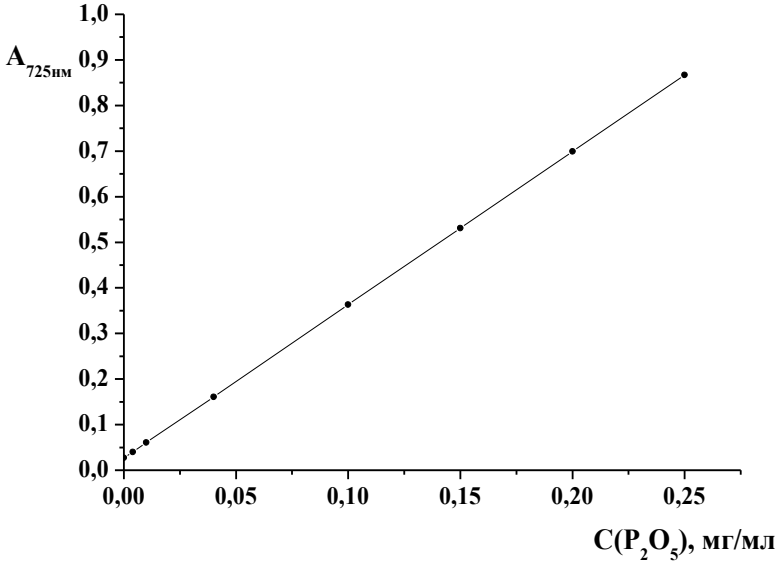


Рис. 1. Калибровочный график определения фосфора из 0,5 М уксусной кислоты.

Для этого была приготовлена серия эталонных растворов из однозамещенного фосфорнокислого калия, содержащих разные количества фосфора с добавлением сульфатмолибденовой жидкости и хлористого олова качестве реагента. В зависимости от концентрации фосфора растворы имеют синюю окраску различной интенсивности. Окрашенные растворы фотометрируют не ранее чем через 10 мин после прибавления реактива. Фотометрирование проводят в кювете с толщиной просвечиваемого слоя 2 см относительно раствора сравнения при длине волны 725 нм.

Для определения содержания фосфора в почве к аликвоте кислотной вытяжки добавляется реагент и через 10 минут раствор фотометрируется в тех же условиях, что и эталонные растворы. По калибровочному графику определяется концентрацию фосфора в кислотных почвенных вытяжках (табл. 2).

Основываясь на теоретических сведениях [2] выявлено, что универсальный почвогрунт имеет высокое содержание фосфора, а почва около станции метро «Купчино» хотя содержит меньшее значение фосфора, но оно также относится к высоким. Остальные почвы обладают повышенным содержанием фосфора.

Таблица 2.

Содержание подвижного фосфора (по методу Чирикова)

Почва	**$A_{725нм}$**	**$C(P_2O_5)$, мг/мл**	**Содержание фосфора (в мг/100 г почвы)**
Почва со школьного газона	0,342	0,093	23,48
Почва со школьной клумбы	0,375	0,103	26,76
Почва около станции метро «Купчино»	0,461	0,128	32,32
Универсальный почвогрунт	0,834	0,235	65,52

В системе контроля состояния природных сред и экосистем важную роль играет биотестирование почвы. Для биотестирования почвенных образцов нами был использован кресс-салат [4]. Тест-откликом служила биомасса, длина корня и процент всхожести семян (табл. 3).

Наибольшей длинной корня обладает кресс-салат, выращенный на водной почвенной вытяжке около станции метро «Купчино», это поясняется наличием в данной почве достаточного количества подвижного фосфора, ведь именно он имеет наибольшее влияние на длину корневой системы растений.

Таблица 3.

Результаты биотестирования на проростках семян кресс-салата

Характе-ристики / Почва	Средняя биомасса проростков, г	Ср. длина корешков, см	Процент всхожести (%)
Почва с газона напротив окон кабинета химии	0,5358	4,9	84
Почва со школьной клумбы	0,6077	5,4	96
Универсальный почвогрунт	0,7157	4,3	93
Почва около станции метро «Купчино»	0,5652	6,1	81
Контрольный образец	0,5328	5,2	92

Высокое содержание фосфора ускоряет развитие растений, особенно рост корневой системы (длинные прямые корни для почвы около станции метро «Купчино»). Разность в длине корешков связана с различной реакцией среды почвенного раствора. Для кресс-салата наиболее пригодны легкие плодородные почвы (pH 6,5 – 6,8). Этому интервалу pH соответствует только водная вытяжка с почвы, отобранной около станции метро «Купчино» (pH = 6,72), этим можно объяснить наибольшую длину корня выращенных проростков. Значения pH выше и ниже этого интервала не способствуют развитию длины корня.

Процент всхожести семян зависит от содержания тяжелых металлов в почве. Так, худшим результатом всхожести обладает почва со ст. метро Купчино, это связанно с нахождением почвы рядом с промышленной зоной. Наибольшая всхожесть была выявлена у семян кресс-салата, выращенных на водной вытяжки со школьной клумбы.

Полученные экспериментальные данные показывают, что почвы городских территорий заметно отличаются по содержанию гумуса и подвижного фосфора от специальным образом приготовленных почвогрунтов. На основе экспериментальных данных выявлено, что по своим характеристикам для роста растений почва со школьной клумбы наиболее приближена к универсальному почвогрунту, затем почва около станции метро «Купчино» и почва со школьного газона. Для улучшения плодородия

почвы со школьной клумбы необходимо внесение азотных, фосфорных удобрений с добавлением микроэлементов, а также гумифицированной почвы.

Литература

1. *Федорец Н.Г., Медведева М.В.* Методика исследования почв урбанизированных территорий [Текст] / Н.Г. Федорец, М.В. Медведева. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. – 84 с.
2. *Жанадилов А.Ю.* Практикум по почвоведению [Текст] / А.Ю. Жанадилов Семей, 2014. – 87 с.
3. *Мамонтов В.Г., Гладков А.А.* Практикум по химии почв [Текст]: учебное пособие / В.Г. Мамонтов, А.А. Гладков. – М.: Инфра-М, Форум, 2014. – 272 с.
4. *Федорова А.И., Никольская А.Н.* Практикум по экологии и охране окружающей среды [Текст] / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 288 с.

Фоменко В. М., Тихомирова И. Ю.
Санкт-Петербург, РГПУ им. А. И. Герцена
fomenchem@gmail.com, itikhomirova55@mail.ru

Исследование влияния антропогенного воздействия на физико-химические свойства урбаноземов

Основным отличием городских почв от природных является наличие диагностического горизонта **«урбик».** Это поверхностный насыпной, перемешанный горизонт, часть культурного слоя мощностью более 50 см, с примесью — более 5% — антропогенных включений (строительно-бытового мусора, промышленных отходов). Городские почвы представляют собой целенаправленно сконструированные почвоподобные тела, состоящие из природных или новообразованных субстратов. Они относятся не к почвам, а к техногенным поверхностным образованиям разного типа. Их отличительной особенностью является наличие большого количества антропогенных включений в пределах первого метра профиля. Техногенное воздействие на почвенный покров трансформирует его, изменяет направления почвообразовательных процессов и свойства почв [1].

Актуальность исследований обусловлена определением уровня загрязнения урболандшафтов с учетом их почвенных характеристик при комплексном загрязнении.

Цель и задачи исследования. Целью исследования явилась оценка влияния антропогенного воздействия на физико-химические свойства урбаноземов г. Санкт-Петербурга в центральных и спальных районах, отобранных с экологически разнотипных зон с газонов вблизи наземных станций метрополитена г. Санкт-Петербурга, находящихся в зонах антропогенного воздействия автозаправочных станций, промышленных зонах, районах, прилегающих к основным автотранспортным магистралям. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: определить основные показатели физико-химического состояния трансформированных почв и сравнить их с показателями естественной ненарушенной почвы.

Объекты исследований: 16 образцов почвогрунта, отобранных с экологически разнотипных зон с газонов вблизи наземных станций метрополитена г. Санкт-Петербурга: Нарвская, Кировский завод, Автово, Технологический институт, Владимирская, Рыбацкое, Ладожская, Обухово, Ломоносовская, Московские ворота, Фрунзенская, Московская, площадь Ленина, Горьковская, Петроградская, Обводный канал. В качестве сравнения использована высокогумусированная почва с участка садоводства «Синявино». Отбор и анализ проб почвогрунтов проводился в соответствии с ГОСТ и НД, с использованием гравиметрических, титриметрических, потенциометрических, кондуктометрических, спектрофотометрических и спектральных методов [2].

Исследованы основные физические показатели почв, указывающих на изменение их физических и водно-физических свойств (плотность сложения, плотность твердой фазы, гранулометрический состав, гигроскопическая влажность, сорбционная активность по отношению к парам воды при $p/p_s=1$) и химические и физико-химические показатели, характеризующие ухудшение химических свойств почв: истощение запасов питательных элементов, подщелачивание, подкисление и загрязнение токсикантами (pH водной вытяжки, ее удельная электропроводность, содержание

гидрокарбонатов, хлоридов в вытяжке, зольность, содержание органических веществ, содержание гумуса, карбонатов в почвах, ртути).

Гранулометрический состав - важный экологический показатель, определяет плодородие почвы, ее фильтрационную и водоудерживающую способности. Богатые илистыми частицами глинистые почвы обладают более высокой сорбционной способностью, обеспеченность элементами питания этих почв выше. Все эти свойства имеют прямую связь с содержанием гумуса и сорбционными свойствами. Полученные данные по определению фракционного состава городских почв СПб свидетельствуют о преобладании (до 70%) мелких фракций в почвах с высоким содержанием углерода, повышенной сорбционной активностью по отношению к парам воды при $p/p_s=1$ и повышенным содержанием ртути.

Плотность сложения почвы, или удельный вес скелета почвы, зависит от механического состава, структурности, сложения почвы и содержания в ней органического вещества. Плотность почвы сильно влияет на поглощение влаги, газообмен в почве, развитие корневых систем растений, интенсивность микробиологических процессов. Для исследуемых образцов эта величина составила 1,2-1,4 г/см^3 – это слабоуплотненные почвы. Переуплотнение корнеобитаемого слоя - основной процесс физической деградации почв. Для садовой почвы плотность сложения – 0,95 г/см^3 .

Гигроскопическая влажность урбаноземов составила 1-3%, при этом максимальная гигроскопичность (сорбционная активность по отношению к парам воды при $p/p_s=1$) от 3 до 6%. Для контрольного образца незагрязненной почвы эти величины составили соответственно 13,4 и 25%.

Для характеристики кислотно-щелочного режима почв проведено исследование pH водной вытяжки почвогрунта. Водородный показатель водных вытяжек почв определялся потенциометрически с использованием Mettler Toledo. Подавляющее большинство изученных почвенных образцов были слабокислыми и нейтральными с варьированием показателя pH_{H2O} 6,5-

7,0, что свидетельствует о том, что их можно отнести к пригодным и плодородным (pH_{H2O} 6,5-7,0). Тенденция к защелачиванию почв отмечается в Рыбацком, у метро Владимирская и Обводный канал (pH_{H2O} 7,5-8,0) в результате применения антигололедных реагентов (повышенные содержание хлоридов), а также попадания строительной пыли, содержащей повышенные количества карбоната кальция (7,1-8,6%); это малопригодные и слаботоксичные почвы. Почва с дачного участка с pH_{H2O}=5,7, относится к закисленным почвам, что связано с высокой гумусированностью садовой почвы.

Важной химической и агрохимической характеристикой почв является их гумусированность, но в условиях города почвы утрачивают естественные черты из-за техногенного подавления процессов почвообразования. Углерод городских почв в значительной мере техногенен и большая его часть является результатом автотранспортного загрязнения, поэтому существующие методы определения гумуса отражают не столько собственно гумусированность городских почв, сколько общее содержание углерода в них, в составе которого существенна техногенная составляющая (углеводороды топлива, смазочные масла и др.). Определение содержания гумуса по органическому углероду проводилось по методу Тюрина в модификации Симакова. Гумусированность исследованных почв сильно варьирует и обусловлена гранулометрическим составом поверхностного горизонта. Наибольшее содержание органического углерода отмечено в почвах у метро Автово, Кировский завод, Петроградская, Ломоносовская, Владимирская ($C_{орг}$=3-8%) вследствие сильного антропогенного воздействия. Наиболее бедные гумусом почвы у метро Московская, Горьковская ($C_{орг}$ 1,1-1,5%). Садовая почва содержит 4% гумуса.

Почвы города сильно загрязнены токсичными веществами, большинство выбросов в городскую среду сосредотачивается на поверхности почвы, где происходит их постепенное депонирование. Уровень загрязнения тяжелыми

металлами оценивался по содержанию ртути в почвенном покрове. Анализ содержания ртути в пробах проводился на базе СПбГУ с использованием анализатора ртути РА-915+, пиролизной приставки ПИРО-915 и специального программного обеспечения. В результате анализа установлено, что содержание ртути пробах почв: Владимирская (812 мкг/кг), Ломоносовская (722 мкг/кг), Петроградская (724 мкг/кг), Московские ворота (435 мкг/кг), Ладожская (350 мкг/кг), площадь Ленина (398 мкг/кг) превышает региональное фоновое значение 300 мкг/кг. Полученные результаты хорошо согласуются с физическими и химическими свойствами исследованных образцов, характеризующими их повышенную дисперсность, сорбционную активность и высокое содержание органических веществ.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

Загрязнение почв Спб в результате антропогенной деятельности приводит к изменению их химического состава и ухудшению качества, может вызвать целый ряд негативных последствий вплоть до потери способности к биопродуктивности и самоочищению. Происходит ухудшение химических и физических свойств по сравнению с естественными природными почвами: подщелачивание, увеличение содержания углерода в поверхностном слое почвогрунта, увеличение сорбционной способности, загрязнение тяжелыми металлами. Почвогрунты городских почв трансформируются в депонирующую среду для поллютантов.

Литература:

1. Орлов, Д. С. Химия почв: Учебник / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. — М.: Высш. шк., 2005. — 558 с.: ил.

2. Агрохимические методы исследования почв / ред. А. А. Фролова, М. Е. Анцелович. — М.: «Наука», 1965. — 430 с.: ил.

Лямин А.Н.,
ФГБОУ ВО ВятГУ ЛИО г. Киров,
lyamin.lyaminchemistry2015@yandex.ru

Интегративно-гуманитарные КИМы в обучении школьников химии

...Мозг, хорошо устроенный, стоит больше, чем мозг, хорошо наполненный...

Мишель де Монтень

Современное обучение химии в школе характеризуется ведущей идеей, заключающейся в интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний школьника, необходимой для обеспечения фундаментализации и нового качества общего химического образования.

Ведущая идея определяет основные и специфические цели и задачи обучения химии в современной школе. К ним относятся следующие: 1) *структурирование системных знаний* о химической составляющей естественнонаучной картины природы; 2) *формирование умений* различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию, а также метапредметных умений, обеспечивающих универсальность учебных действий; 3) *формирование понимания ценностного смысла* химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности, а также ценностного отношения к природе, человеку и жизни; 4) *развитие познавательных интересов*, духовно-нравственных потребностей и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения знаний и умений посредством использования различных источников информации, в том числе цифровых технологий; 5) *овладение умениями применять* полученные знания для объяснения разнообразных процессов окружающей (природной, социальной, культурной, техногенной) среды; 6) *формирование целостного представления о роли* химии в развитии современных технологий и получении новых материалов без нарушения экосистем; 7) *приобретение опыта* разнообразной деятельности: анализа и обработки информации,

измерений, познания и самопознания с использованием цифровых технологий, ЭОР, оптимального решения жизненно-важных проблем различного уровня и характера, принятия решений, коммуникации и сотрудничества; 8) *обеспечение личностного опыта безопасной жизнедеятельности*, опыта безопасного обращения с опасными веществами, решения практических задач по предупреждению опасных явлений, защиты от разного рода опасностей, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; 9) воспитание убеждённости в познаваемости мира, в химически безопасном взаимодействии со средой обитания и в необходимости здорового образа жизни; 10) осмысленная вера, понимание себя и реальная самооценка.

Поставленные цели и задачи требуют дидактических средств и показателей их достижения и (решения). В обучении химии одним из таких дидактических средств и показателей являются использование КИМов *(контрольно-измерительных материалов)* и выполнение школьниками заданий интегративно-гуманитарного характера. *Специфика* этих КИМов состоит в *гуманитарном ценностном смысле их метапредметного,* связанного с предметом, содержания. *Контрольно-измерительные задания интегративно-гуманитарного характера*, используемые в форме контрольных и практических работ, полностью соответствуют образовательным (обучающим, воспитывающим, развивающим) целям и имеют как *теоретическую*, так и *практическую* направленность.

Гуманитарное содержание теоретически направленных КИМов обеспечивается посредством формирования и применения *системных знаний*, необходимых для формирования *системы УУД*, в условиях, максимально приближенных *к реальным жизненным ситуациям с их ценностными смыслами*.

Гуманитарное содержание практически направленных КИМов химического образования определяет необходимость *практических действий*

школьника с веществами и оборудованием, используемыми в *повседневной жизни и учебной деятельности с их ценностными смыслами*.

Приведём примеры подобных контрольно-измерительных заданий.

1. Установите соответствие между названием соли и pH-средой её водного раствора:

Название соли	*pH-среда*
А) гидрокарбонат натрия, пищевая сода *Б) хлорид натрия, поваренная соль* *В) карбонат аммония, разрыхлитель теста* *Г) сульфат меди(II) пятиводный, медный купорос*	*1) нейтральная, pH = 0* *2) кислая, pH < 7* *3) щелочная, pH > 7*

А	*Б*	*В*	*Г*

2. Распад сахаров с выделением CO_2 под действием ферментов называется: 1) брожением; 3) восстановлением; 2) гидролизом; 4) этерификацией;

3. Верны ли следующие суждения о правилах работы с веществами?
А. В лаборатории нюхать вещества нельзя;
Б. Все осколки разбитого медицинского термометра с содержимым необходимо тщательно замести на совок и выбросить в мусорный контейнер.
1) верно только А; 2) верны оба суждения; 3) верно только Б; 4) оба суждения неверны;

4. Известно, что химические элементы кислород и водород образуют два вещества молекулярного строения. В одном из соединений содержание кислорода составляет 94,12 %, во втором соединении содержание кислорода составляет 88,89 % и оно в 1,89 раза легче первого вещества.
Напишите формулы этих веществ и приведите известные вам свойства каждого из них;

5. Дерево при 25° С и 760 мм.рт.ст. способно за сутки перерабатывать около 50 г оксида углерода(IV) в углеводы.
Определите, выделившийся при этом, объём кислорода;

Практическая работа. Идентификация веществ.
Оборудование: стаканы химические 50 мл. Реактивы: кислота уксусная 9 %, вода бытовая, сода питьевая, соль поваренная, порошок мела, медный

купорос, перманганат калия, пероксид водорода 3 %, раствор аммиака 10 %, этиловый спирт 70%, стиральный порошок, крахмал, настойка йода, сахар.
Ход работы: идентифицировать предложенные вещества, используемые в повседневной жизни, не используя других веществ. Для этого необходимо согласно с таблицей теоретического анализа выделить существенные идентифицирующие признаки каждого вещества. Провести экспериментальное определение каждого вещества по выделенным признакам. Сделать выводы.

На первый взгляд ничего интегративно-гуманитарного в приведённых примерах не видно, т.к. метапредметное содержание (ценности и смыслы) «лежит» не на поверхности, а составляет внутреннюю сущность химического объекта. Метапредметное содержание химических объектов глубоко знает и может раскрыть профессионально компетентный и опытный учитель химии.

В данной статье сделана попытка обратить внимание на возможности интеграции химических (естественнонаучных) и гуманитарных знаний применительно к контрольно-измерительным материалам посредством (и на основе) ценностей и смыслов, скрытых в химических объектах. Главный смысл применения КИМов интегративно-гуманитарного характера заключается в воспитании у школьников понимания *ценностей и смыслов* химических (и естественнонаучных) знаний, как гуманитарных оснований современного образования.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……... 3
Роговая О.Г. Новые задачи и возможности предметных методик в информационном обществе…….. **3**
ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ..... 7
Ryszard Gmoch. Information technologies in the work of teachers…….. 7
Горский М.В., Никитин В.П. Новый электронный тренажёр по химии на основе платформы GenExis……... 13
Natálie Karásková. Компьютерные модели как визуальная интерпретация молекул….. 18
Исаев Д.С., Соболев А.Е. Организация системы внеурочной работы по химии в соответствии с ФГОС: опыт Тверского региона…… 20
Соболев А.Е., Исаев Д.С. От инициативной группы учителей – к профессиональному сообществу педагогов (из опыта работы Ассоциации учителей и преподавателей химии Тверской области)……..... 28
Аршанский Е.Я. Концепция учебного предмета «Химия» как основа отбора и конструирования содержания химического образования учащихся…… 33
Ахметов М.А., Зорова Е.Ю. О взаимосвязи методики обучения химии и познавательных стратегий…… 38
Багрова Н.В., Васильева П.Д. Новые функции учителя в реализации индивидуальных образовательных маршрутов учащихся по химии……..... 41
Белохвостов А.А. Информационно-коммуникационная компетентность учителя химии: состояние проблемы на современном этапе…….. 46
Береснева Е. В. Взаимодействие института и школы в условиях работы инновационной площадки…… 50
Волкова С.А. Отражение в содержании школьного образования информации о достижениях в области супрамолекулярной химии……... 54
Волкова С.А. Обновление содержания школьного химического образования на основе достижений наноразмерной науки…….. 59
Гайфуллина А.З., Гильманшина С.И. О компетентностном подходе в обучении химии……... 64
Фадеев Г.Н., Карпов Г.М. Проблемы сегодняшнего этапа реформирования образования……. 67
Давыдов В.Н. Подготовка учащихся к учебной проектной деятельности……. 73
Дерябина Н.Е. К вопросу о критериях оценки расчетных заданий с развернутым ответом («по следам» единого государственного экзамена)……. 77
Ермишина Е.Ю. К вопросу о гидроксокомплексах…… 82
Карнажитская Л.А., Литвинова Т.Н. Анализ результатов внеурочной деятельности по химии учащихся 5 -11 классов…… 84
Каунова Ю.Ю., Федяева Т.В. Формирование универсальных учебных действий у учащихся общеобразовательных школ посредством использования ситуационных задач……. 89
Качалова Г.С. Модель компетентностного обучения химии…… 94
Давыденко Л.В., Роговая О.Г. Использование сервисов Web 2.0 в организации сетевых проектов школьников по химии…… 98
Киут Е.Э., Гавронская Ю.Ю. Интерактивное обучение химии в средней школе с использованием видеофрагментов на примере темы «Скорость химической реакции» 103
Кузнецова Л.М. Роль учебника в школьном обучении…….. 108
Григорьев А.Г., Толетова М.К. Бумажная хроматография и метод фотометрии в школьном химическом эксперименте…….. 113

Кукаев Н.А., Новик И.Р. О подготовке открытого урока по химии с использованием ЭОР для учащихся 9 класса в соответствии с требованиями ФГОС…… 116
Магда В.И., Фещенко Я.В. Компетентностный подход в преподавании химии……. 121
Миренкова Е.В. Комплексный методический анализ познавательных заданий для уроков химии…….. 124
Опарина С.А. Формирование ранней профессиональной ориентации учащихся в области химического образования……... 129
Орлова С.И., Лисичкин Г.В. Определение уровня остаточных химических знаний…... 132
Пикулина Н.Ю. Практико-ориентированный элективный курс для учащихся 10 класса .…….. 136
Порядина А.Ю. Методика проведения проекта по химии для школьников: «Изучение гальванирования как технологического процесса»…… 138
Румянцев Б.В., Горичев И.Г. Ряд активностей металлов по кислороду как средство изучения реакций замещения, окисления, получения металлов в курсе химии средней школы……... 142
Власенко К.К. и др. Учебные проекты «Моделирование органических соединений и прогноз их свойств»……... 145
Румянцева Е.М., Саукконен А.С., Орлова И.А. Дидактические игры в обучении химии…….. 148
Соловьева М.В., Литвинова Т.Н. Формирование элементов исследовательской деятельности у школьников медико-биологических классов на занятиях по химии…. 152
Турчен Д.Н. Турнирные соревнования как одна из форм формирования универсальных учебных действий……... 155
Соколова Т.В., Перфилова И.Л. Системность химических знаний как необходимая основа для формирования практических навыков и умений учащихся……... 160
Истратий Т.М. Изучение химии в основной школе с использованием элементов дистанционного обучения……. 165
Гуляева Е.В. Проблемы теории и практики химического образования в школе……. 170
Дежина Л.В. Организация проектной деятельности школьников по проблемам экологии и здоровьесбережения…….. 173
Дежина Л.В. Использование информационно-коммуникационных технологий на уроках и во внеклассной работе……... 176
Кунаева А.П. Ориентация школьного курса химии для подготовки учащихся архитектурно-строительного профиля в 10-11 классах……. 179
Рябинина Н.М., Муратова Е.В., Минкина М.М., Минкина Е.К. Формирование основ химического и экологического мировоззрения через программу внеурочной деятельности……... 182
Страшнова Т.А. Мотивация к обучению химии гуманитарно-ориентированных детей…… 187
ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗЕ……... 191
Шиян Н.И. Индивидуализация самостоятельной работы будущих учителей химии в процессе профессиональной подготовки……. 191
Гавронская Ю.Ю. К вопросу о роли химических дисциплин в формировании научного мировоззрения магистра химии……... 195
Мкртчян В. С., Матвеева Э.Ф. Технология интеллектуальных агентов в управлении проектами при обучении химических дисциплин в вузе……... 199
Дикунова Т.В., Звеков А.А., Мохов А.И., Петрушина А.В., Чуйкова Т.В., Шрайбман Г.Н. Анализ результатов III этапа всероссийской студенческой олимпиады по химии 2015 года……..... 205

Витязева О.В. Профессиональная направленность обучения химии студентов Университета водного транспорта……... 208
Гаршин А.П. Некоторые особенности методики обучения химии иностранных студентов в ИМОП СПБПУ…… 212
Гастев С.А., Волков А.А. Апробация роботизированной системы обучения химии как элемента инновационно-аксиологической системы…… 216
Гераскина Г.В., Раткевич Е.Ю. Общий подход к изучению внутримолекулярных и межмолекулярных процессов на основе принципа структурного и химического соответствия……... 218
Горецкая Т.И., Лазарева Е.К., Королева И.П. Роль самостоятельной работы при изучении биологической химии……... 222
Григорьева А.А. Содержание курса и контроль знаний студентов по дисциплине «Основы биогеохимии»……. 225
Двуличанская Н.Н., Ермолаева В.И. Из опыта применения рейтинговой системы при обучении химии в ВУЗе…… 229
Деревцова С.Н. Особенности методики обучения иностранных студентов основам медицинской и биологической физики на интеграционной основе……. 232
Калиновский А.Е. Коммуникативная, компетентностно-ориентированная технология в обучении химии……... 235
Айвазова Е.А., Суханова Г.П., Коробицына Е.В. Учебно-исследовательская работа на занятиях по химии студентов, обучающихся по специальности «Медицинская биохимия» в медицинском вузе…… 239
Кужаева А.А., Селиверстова И.В. Развитие инновационного мышления……..... 244
Кузнецова Л.В., Пашкова Л.И., Власенко К.К. Оптимизация системы повышения квалификации учителей химии в условиях введения новых образовательных стандартов ……..... 248
Мельникова Г.Ф.,Зиннурова А.Р. Университетский музей как образовательная среда для студентов…….. 253
Орешкина О. А., Волков А. А. Информационно-коммуникационные технологии проектно-конгвитивного обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья в МГТУ им. Н.Э. Баумана……. 258
Павлова И.В., Иванов В.Г. Разработка учебно-методического комплекса дисциплины «Научные аспекты преподавания химии» для магистрантов…… 263
Пономарева М.А. Проблема формирования умения применять знания по химии в процессе обучения студентов технических вузов……. 267
Саушкина Е.А., Грибакина Л.В., Голубева Н.Г., Булгакова К.Н. Организация учебной деятельности при обучении химии студентов-иностранцев на английском языке……. 270
Семенова Е.Б., Кривенцева Л.А., Бакулина Т.П. Типичные ошибки учащихся при решении задач с замещением ионов металла…… 273
ТемзоковаА.В., ЛитвиноваТ.Н., Тхакушинова А.Т. Обучение общей и неорганической химии будущих провизоров через призму их самостоятельной работы……. 276
Литвинова Т.Н., Литвинова М.Г. Современные противоречия в подготовке студентов медицинского вуза по химии…….. 281
Юдина Т.Г., Литвинова Т.Н. Формирование химических компетенций при изучении аналитической химии на фармацевтическом факультете…… 285
Мызникова А.В. Методическое сопровождение самостоятельной работы первокурсников по химии при решении задач на вычисление pH……... 290
Стихова А.М., Трудникова Н.М. Интегративно-дифференцированный подход к взаимосвязи между общей и неорганической химией в вузе на основе самостоятельной работы студентов……. 295

Яроватая М.А., Королёва И.П., Лазарева Е.К. Анализ успеваемости иностранных студентов медицинского вуза по биохимии…… 300
Шагеева Ф.Т. Образовательные технологии подготовки магистрантов в области химической технологии…… 304

МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ ХИМИИ…….. 309
Джурка Г.Ф., Голинько И.И. Использование MOODLE как дистанционной формы обучения ……. 309
Гаркович А.Л., Стрижак С.В., Куленко Е.А. Реализация условий формирования профессиональной компетентности будущего учителя химии …… 314
Мария С. Пак. Методология ноксологического подхода в химическом и химико-педагогическом образовании ……..... 317
Злотников Э.Г. Методическая подготовка бакалавров химии к преподаванию в школе ……..... 320
Александрова Е.В., Блюмина М.В. Подготовка будущих учителей к осуществлению профилактики аддиктивного поведения школьников на уроках химии …… 325
Телешов С.В., Телешова Е.В., Мирюгина Т.А. Средства школьного химического образования в России в 1746-1946 гг ……..... 330
Космодемьянская С.С. Психолого-методическая подготовка будущего учителя химии к современным требованиям социума …… 333
Матвеева Э.Ф. Мотивационный этап в обучении студентов-химиков методике преподавания химии…….. 337
Волкова С.А., Лисовская Л.П., Полуяхтов А.В. Педагогическая практика как важный компонент формирования профессиональных компетенций студентов университета.. 340
Осипова А.В., Сенчакова И.Н., Юшкова Э.Ю., Оскотская Э.Р. Научно-исследовательская работа студентов в системе повышения качества обучения…… 345
ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ……..... 348
Горбунова Л.Г. Изучение направленности мотивации учебной деятельности школьников к изучению химии…… 348
Проскунов Д.И., Байчурина Л.В. Отношение обучающихся к введению балльно-рейтинговой системы оценивания успеваемости на кафедре химии…… 352
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ…….... 356
Голинько И.И. Экологический мониторинг и биоиндикация для определения токсичности атмосферного воздуха……. 356
Лобачева О.Л. Извлечение редкоземельных металлов из водно-солевых систем – инновационный аспект современной индустрии…… 360
Злотникова Р.А., Луцко Т.П. Активация природного сорбента вермикулита путем импрегнирования его катионом магния…….. 364
Джевага Н.В. Проблемы экологизации химического образовния в вузе……. 367
Богатов Н.А., Гаямова Е.А., Фадеев Г.Н. Кинетика деградации йодкрахмального клатрата при детерминированном термическом воздействии…….. 370
Болдырев В.С., Синкевич В.В. Поливинилпирролидон-иод в поле низкочастотных воздействий……. 372
Гаршин А. П., Терентьев О. Н. Экологические аспекты современного технического образования ……. 376
Коган В.Е. Ликвидация аварийных разливов нефти без нанесения дополнительного ущерба окружающей среде ……... 379

Огибалова Д.М., Тихомирова И.Ю. Оценка фитотоксичности почв техногенных зон города Санкт-Петербурга…….. 384
Тихомирова И.Ю., Смирнова С.Ю. ИК-спектроскопическое исследование состава гумусовых веществ…… 388
Показанова В.А., Шахпаронова Т.С. Сорбционные материалы для очистки акваторий от разливов нефти и нефтепродуктов…….. 394
Сергиенко Т.Д., Шахпаронова Т.С. Методы очистки акваторий от разливов нефти и нефтепродуктов…….. 398
Тенизбаева С.А., Шахпаронова Т.С. Биологическая очистка акваторий от загрязнений нефтью и нефтепродуктами ……... 402
Тупикин Е.И., Корженевская Л.В. Особенности целостного экологического мировоззрения и его формирования в профессиональных образовательных учреждениях при дистанционном образовании…….. 407
Шабаршин В.М. Химические проблемы металлургических комбинатов в свете современных тенденций к переходу на замкнутые водооборотные циклы на примере ПАО «НЛМК»…… 410
Шахпаронова Т.С. Безотходная технология получения фокусирующих и коллимирующих элементов – фактор обеспечения экологически безопасного производства…….. 414
Давыденко Л.В., *Сергеев М.А.*, *Фоменко В.М.* Влияние содержания гумуса и фосфора в почве на рост и развитие растений ……..... 417
Фоменко В.М., Тихомирова И.Ю. Исследование влияния антропогенного воздействия на физико-химические свойства урбаноземов…….. 422
Лямин А. Н. Интегративно-гуманитарные КИМы в обучении школьников химии ….. 427

63 Всероссийская научно-практическая
конференция химиков с международным участием,
г. Санкт-Петербург, 14−16 апреля 2016 года

Сборник научных трудов

Статьи публикуются в авторской редакции

Оригинал-макет Л.В. Давыденко

Печатается с готового оригинал-макета
Подписано в печать 01.04.2015 Формат 60×84 1/16 . Бумага офсетная.
Объем: 27,25 усл.-печ. л.; 27,25 уч.-изд. л. Тираж 25 экз.
Заказ № 132 ц.

Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
191186 Санкт-Петербург наб. р. Мойки, 48