

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ПГУ)

Педагогический институт им. В. Г. Белинского

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сборник статей
по материалам XI Всероссийской научно-практической
конференции учителей химии и преподавателей вузов

г. Пенза, 30 ноября 2022 г.

Под общей редакцией
Н. В. Волковой

Пенза
Издательство ПГУ
2023

УДК 371.3:54 (082)
ББК 74.58 (2 Рос)
А43

Р е ц е н з е н т

доктор химических наук, профессор,
заведующий кафедрой общей химии Московского государственного
университета имени М. В. Ломоносова
С. Ф. Дунаев

Актуальные проблемы химического образования :
А43 сб. ст. по материалам XI Всерос. науч.-практ. конф. учителей
химии и преподавателей вузов (г. Пенза, 30 ноября 2022 г.) /
под общ. ред. Н. В. Волковой. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2023. –
174 с.

ISBN 978-5-907666-52-8

Представленные статьи посвящены актуальным вопросам обучения химии как в системе общего образования, так и в высшей школе.

Издание подготовлено на кафедре «Химия и методика обучения химии» ПГУ и будет полезно как опытным, так и начинающим преподавателям химии, а также обучающимся по направлению подготовки «Педагогическое образование», профили «Биология», «Химия», магистерская программа «Химическое образование».

УДК 371.3:54 (082)
ББК 74.58 (2 Рос)

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я :

кандидат биологических наук, доцент кафедры «Химия и методика обучения химии» ПГУ *А. Н. Вернигора* (ответственный редактор); кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Химия и методика обучения химии» ПГУ, *Н. В. Волкова*; кандидат химических наук, доцент кафедры общей химии МГУ имени М. В. Ломоносова *Э. Ю. Керимов*; кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Химия и методика обучения химии» ПГУ, учитель химии МБОУ Гимназия № 1 *Р. А. Жидкова*; заместитель директора по УВР МБОУ СОШ № 66 г. Пензы имени Виктора Александровича Стукалова, учитель химии *В. И. Махонина*

П р и к а з

*о подготовке и проведении XI Всероссийской научно-практической
конференции учителей химии и преподавателей вузов
«Актуальные проблемы химического образования»
№ 1013а/о от 21.11.2022*

ISBN 978-5-907666-52-8

© Пензенский государственный
университет, 2023

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

XI Всероссийская научно-практическая конференция учителей химии и преподавателей вузов «Актуальные проблемы химического образования» состоялась 30 ноября 2022 г. в Педагогическом институте имени В. Г. Белинского Пензенского государственного университета.

Оргкомитет конференции

- | | |
|-----------------|---|
| Волкова Н. В. | – заведующий кафедрой «Химия и методика обучения химии» ПГУ, кандидат биологических наук, доцент – председатель оргкомитета конференции |
| Комаров А. П. | – министр образования Пензенской области |
| Васин С. М. | – проректор по научной работе и инновационной деятельности ПГУ, доктор экономических наук, профессор |
| Сурина О. П. | – директор Педагогического института имени В. Г. Белинского ПГУ, кандидат физико-математических наук, доцент |
| Титов С. В. | – декан факультета физико-математических и естественных наук, заведующий кафедрой «Зоология и экология» ПГУ, доктор биологических наук, профессор |
| Кузьменко Н. Е. | – профессор кафедры физической химии МГУ имени М. В. Ломоносова, доктор физико-математических наук, профессор |
| Еремин В. В. | – профессор кафедры физической химии МГУ имени М. В. Ломоносова, доктор физико-математических наук |
| Вилкова Н. Г. | – профессор кафедры «Физика и химия» ПГУАС, доктор химических наук |
| Керимов Э. Ю. | – доцент кафедры общей химии МГУ имени М. В. Ломоносова, кандидат химических наук |
| Вернигора А. Н. | – доцент кафедры «Химия и методика обучения химии» ПГУ, кандидат биологических наук – ответственный секретарь оргкомитета конференции |

- Фирстова Н. В. — доцент кафедры «Химия и методика обучения химии» ПГУ, кандидат биологических наук
- Жидкова Р. А. — доцент кафедры «Химия и методика обучения химии» ПГУ, учитель химии МБОУ Классическая гимназия № 1 г. Пензы имени В. Г. Белинского, кандидат педагогических наук, доцент, отличник образования РФ
- Махонина В. И. — заместитель директора по УВР МБОУ СОШ № 66 г. Пензы имени Виктора Александровича Стукалова, учитель химии, почетный работник общего образования РФ

1. РЕАЛИЗАЦИЯ ФГОС В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

КИНЕТИЧЕСКИЙ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ: ЗНАКОМСТВО В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

А. М. Банару¹, А. Н. Григорьев²

^{1, 2} Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова, г. Москва

^{1, 2} Школа № 171, г. Москва

Аннотация. Рассмотрены понятия термодинамического и кинетического контроля химической реакции. Приводятся некоторые примеры, позволяющие знакомить с этими понятиями старшеклассников.

Ключевые слова: кинетический контроль, термодинамический контроль, поверхность потенциальной энергии, время релаксации

Загадочные слова «кинетический контроль» и «термодинамический контроль» редко употребляются учителями средних школ. Учитель-химик может ознакомить своих подопечных с понятиями химической кинетики и химической термодинамики, однако столь сложные вещи, как та, которая вынесена в заголовок настоящей статьи, необходимыми для изучения не являются.

Известно, что некоторые реакции в органической химии протекают при разной температуре по-разному. Так, М. А. Ахметов приводит пример хлорирования изобутана [1], в котором при 200 °С доля третичного хлоралкана среди продуктов составляет 36 %, а доля первичного – 64 %. При 300 °С доля третичного хлорпроизводного снижается до 33 %, а при 600 °С – вообще до 10 %. Не погружаясь в серьезные кинетические выкладки, М. А. Ахметов для объяснения этого факта пользуется экспериментальными соотношениями скоростей двух параллельных реакций при разных температурах.

В [2] дается пояснение того, что такое кинетический и термодинамический контроль, понятными школьнику словами. Если соотношение количеств продуктов, конкурирующих между собой реакций, определяется кинетическими параметрами (константами скорости реакций), то речь идет о *кинетическом контроле*. Если же оно определяется термодинамическими параметрами (константами равновесия), то говорят о *термодинамическом контроле*. Эти

понятия имеют смысл только для обратимых параллельных реакций, например $A \rightleftharpoons B$ и $A \rightleftharpoons C$, причем термодинамический контроль может реализоваться только в ситуации, близкой к состоянию равновесия. Многочисленными экспериментами химиков-органиков неоднократно подтверждалось, что низкая температура способствует кинетическому контролю (продукт С), в то время как при высокой температуре преимущественно образуется более устойчивый продукт В, обладающий меньшей энергией (рис. 1).

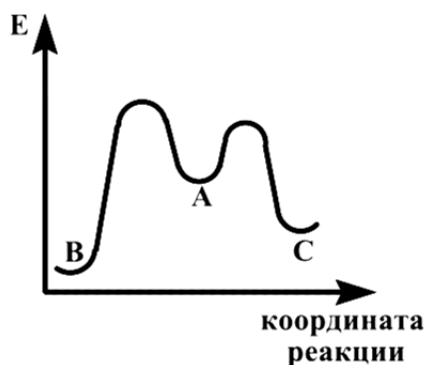


Рис. 1. Схема энергетической диаграммы двух реакций

Еще одна труднообъяснимая школьнику концепция – координата реакции. Практически во всех школьных учебниках профильного уровня по химии для старшеклассников можно встретить на подобных рисунках название «Координата реакции» под осью абсцисс, однако мало кто дает в тексте учебника хотя бы какое-то пояснение, что же это означает.

К сожалению, данная концепция может быть корректно пояснена только с использованием еще более сложной концепции поверхности потенциальной энергии (ППЭ). Учитель, если только он не готовит своих учеников к заключительному этапу Всероссийской Олимпиады школьников или к Международной олимпиаде, едва ли будет знакомить учеников с понятием ППЭ. Однако при большой необходимости дать представление об этом сложном понятии можно через аналогию.

ППЭ чем-то похожа на рельеф дна реки, а у каждой реки есть русло – наиболее глубокая часть реки с самым сильным течением. Координата реакции как раз отвечает такому «руслу». Взаимодействующие атомы как бы «движутся» по реке в виртуальном многомерном пространстве, а рельеф ППЭ зависит от природы реагирующих веществ, продуктов и от условий реакции. В русле реки

могут быть так называемые седловые точки – локальные максимумы по координате реакции, они похожи на пороги, через которые река вынуждена переходить и которые зачастую создали бы препятствие для менее полноводной реки или ручья. В применении к координате реакции эти седловые точки называют положениями *активированного комплекса*.

Как известно, чтобы превращение произошло, частицы исходного вещества должны обладать некоторым необходимым запасом энергии (энергией активации). Как видно из рисунка, превращение А в В происходит с большим барьером (с большей энергией активированного комплекса), чем превращение А в С, что создает предпосылки к кинетическому контролю реакции. В начальный период времени, когда обратными реакциями можно пренебречь, соотношение количеств В и С определяется константами скорости соответствующих превращений (k_1 и k_2): $\frac{[B]}{[C]} = \frac{k_1}{k_2}$. Напротив, если прошло много времени, и система близка к положению равновесия, то соотношение определяется константами равновесия (K_1 и K_2). Говорят, что преобладает термодинамический контроль: $\frac{[B]}{[C]} = \frac{K_1}{K_2}$. Продолжительность действия того или иного контроля зависит от времени достижения равновесия (*времени релаксации*), которое при высоких температурах уменьшается. Вот почему при высоких температурах большую часть времени протекания реакции действует термодинамический контроль, а при низких температурах – кинетический.

Во время Великой Отечественной войны фашистская Германия планировала захватить большую часть СССР в 1941 г. до наступления холодов. Для этого в Германии был разработан упоминаемый многими военными историками план под названием «Барбаросса». В те годы армия Германии оценивалась военными экспертами как одна из сильнейших в мире. Ударные танковые группы немцев без особого труда в 1939–40 гг. прорывались вглубь захватываемых стран Западной и Центральной Европы, не встречая серьезного сопротивления. Практически по такому же сценарию началось вторжение Германии и в нашу страну. При почти двукратном превосходстве нашей армии в живой силе летом 1941 г. немцам удавалось завоевывать территории и продвигаться вглубь СССР колоссальными темпами. Наше положение усугублялось тем, что в первые дни войны был нанесен большой урон нашей военной авиации, и немцы имели перевес в воздухе. Так действовал

кинетический контроль, позволивший немецко-фашистским захватчикам оккупировать большие территории нашей страны.

Когда обсуждают переломные моменты Второй Мировой войны, обычно сразу вспоминают Сталинградскую битву в конце 1942 г. и Курско-Орловское сражение летом 1943 г. Действительно, в этих сражениях Красная армия достигла ощутимого перевеса над противником, что позволило изменить ход войны и приблизить Победу. Однако нельзя забывать, что до этих побед была тяжелая оборона Москвы осенью-зимой 1941 г. Именно Битва за Москву позволила остановить наступление немцев и дала возможность перейти от кинетического контроля к термодинамическому. Сырьевые и человеческие ресурсы Германии были меньше, чем у СССР. Фашисты могли рассчитывать только на быстрое завоевание территорий, использование их в своих экономических целях и порабощение советских людей. Только так можно было склонить чашу весов на сторону Германии. Потерпев неудачу под Москвой, преследуя экономические цели, в 1942 г. немцы предприняли попытку захватить нефтяные месторождения Северного Кавказа. Но, в конечном счете, это им не помогло. Советская экономика смогла перестроиться на новый лад, этому поспособствовала успешная эвакуации советских военно-промышленных предприятий в Поволжье и на Урал, а также героизм работников нашей оборонной промышленности, да и остального населения страны. Определенную роль сыграло и невступление Японии в открытое военное столкновение на территории СССР, что позволило высвободить сибирские дивизии в конце 1941 г. для участия в войне с Германией. Так что абсолютно все подвиги советских солдат в 1941 г. – под Смоленском, Ельней, Ржевом – даже когда наши войска были вынуждены отступить, ослабляли наступление Германии и в итоге сорвали план «Барбаросса».

Вернемся непосредственно к химии. Контролю поддаются реакции Дильса-Альдера, гидрогалогенирование сопряженных диенов и многие другие реакции органической химии. В неорганической химии тоже известны примеры довольно простых реакций, иллюстрирующих данный принцип. Например, взаимодействие растворов HgCl_2 и KI приводит к выпадению осадка лимонно-желтого цвета, однако в течение непродолжительного времени его цвет меняется сначала на оранжевый, а потом на красный. Первый осадок представляет собой ромбическую модификацию HgI_2 (кинетический контроль), второй – тетрагональную модификацию HgI_2 (термодинамический контроль). «Веществом А» в этом примере

можно считать ионы Hg^{2+} и I^- . Эти реакции можно использовать для демонстрационного опыта на занятиях [3].

Список литературы

1. Ахметов М. А. Внимание: ошибочные суждения в курсе химии // Химия в школе. 2022. № 1. С. 10–14.
2. Еремин В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. М. : МЦНМО, 2014. 564 с.
3. McNaught I. J. Thermodynamic versus kinetic control: A lecture demonstration // J. Chem. Educ. 1978. Vol. 55. P. 722.

ЭДЬЮТЕЙНМЕНТ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ – ТРЕНДЫ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Р. А. Жидкова

Классическая гимназия № 1 г. Пензы имени В. Г. Белинского,
г. Пенза

Аннотация. Рассмотрено понятие эдьютейнмент и применение этой технологии при обучении химии в школе.

Ключевые слова: эдьютейнмент, игровые технологии

Исходя из материалов последних ФГОС, видим, что изучение химии в школе должно подготовить обучающихся к использованию знаний в реальных жизненных ситуациях.

Пример из статьи Ю. Ю. Гавронской: если человек понимает, что мариновать курицу в оцинкованной посуде нельзя, и может объяснить почему, то он не просто освоил тему «Взаимодействие металлов с разбавленными кислотами», он применяет полученные в школе знания при выполнении определенных функций в социуме [1]. В настоящее время в образовании происходит переход к более интерактивным, увлекательным, эмпирическим методам обучения во многих странах. Еще Джон Дьюи, один из выдающихся философов, отмечал важность инициативы и эмоций в процессе обучения и подчеркивал, что обучение, как деятельность на протяжении всей жизни, имеет основополагающее значение для человеческого существования. Джон Дьюи также подчеркивал важность

навыков и умений решения проблем, необходимость развития творчества, он считал, что образование не должно быть скучным и неприятным процессом. Нам важны идеи обучения как деятельности в течение жизни. Технология обучения Edutainment дает возможность получать знания новым интересным способом, позволяя обучающимся с разными способностями успешно усваивать информацию. Эдьютейнмент – это любое знание, которое завернуто в «яркую обертку», а оттого – и в этом вопросе единодушны и педагоги, и психологи – усваивается быстрее, легче, лучше. Примеров эдьютейнмента множество. Это и развивающие игрушки, и «Фиксики», и опыты вроде «Вулкана» на уроках химии, и публичные лекции, и даже бизнес-тренинги с элементами интерактива. Один из сторонников Edutainment в России Д. Перушев отмечает: «Edutainment – это передача знаний, возможность узнать что-то новое из достоверных источников, а не альтернатива академическому образованию. Она работает в любой возрастной группе и актуальна. В зависимости от конкретного события может перевешивать либо развлекательная, либо образовательная часть [2].

Особенности технологии Edutainment: наличие процесса двухсторонней деятельности субъектов учебного процесса; наличие комфортных условий; гарантия достижения конкретного результата; комплексное применение дидактических, технологических средств обучения и контроля. Следовательно, по структуре, целям, содержанию и набору современных средств, таких как компьютерные игры, фильмы, музыка, веб-сайты, мультимедийные программы и др., Edutainment имеет все признаки современной технологии обучения.

Итак, Edutainment – это технология обучения, рассматриваемая как совокупность современных технических и дидактических средств обучения, которая основана на концепции обучения через увлечение. Особый интерес вызывает исследование О. Дьяконовой и О. Железняковой. В их представлении эдьютейнмент – это «особый тип обучения, который начинается с развлечения (раз + влечение) в обучении, сопровождается формированием привлечения (при + влечения) внимания обучающихся к предмету и, в результате, завершается увлечением (у + влечение) и получением удовлетворения от обучения. Таким образом, обучающийся, интересно проводя время за освоением программного материала, обращает внимание на особенности предмета и запоминает его основные принципы, что приводит к формированию устойчивого интереса, сочетающегося с качеством усвоения знаний. Подтверждение

вышесказанному мы находим в Толковом словаре С. И. Ожегова, где развлечение определяется как «занятие, времяпрепровождение, доставляющее удовольствие; привлечение (от глагола привлечь), то есть побудить, обратить внимание на что-нибудь, вызвать интерес; увлечение – большой интерес к чему-нибудь, кому-нибудь» [3]. Эдьютейнмент как одна из современных технологий обучения представлена в исследовании Н. А. Кобзевой. Автор обращает внимание на организацию процесса обучения в комфортных условиях, что, безусловно, влияет на эффективность обучения. Использование технологии гарантирует достижения результата благодаря комплексному применению дидактических, технологических средств обучения и контроля. Она приводит следующее определение: «Edutainment – это технология обучения, рассматриваемая как совокупность современных технических и дидактических средств обучения, которая основана на концепции обучения через увлечение». Ключевым средством технологии эдьютейнмент является игра, которая организуется как с привлечением технических средств обучения, так и без него. Характерной особенностью технологии «Эдьютейнмент» практически все зарубежные исследователи признают создание развлекательно-образовательной среды, которая способствует максимальной реализации всех возможностей современного образования. Особое внимание исследователей приковано к взаимодействию традиционных и инновационных методик. Компьютерные обучающие программы представляют новое поле для деятельности педагога. Профессор турецкого университета г. Адана З. Окан убежден, что главной особенностью технологии «Эдьютейнмент» является баланс между эмоциями пользователя компьютера и его образовательными потребностями. Благодаря использованию современных компьютерных возможностей и средств наглядности обучающийся приходит к выводу об увлекательности обучения, что в свою очередь положительно сказывается на его знаниях.

В свою очередь Р. Донован, профессор австралийского университета им. Дж. Куртина, обращает внимание на преодоление психологического барьера, которому способствует создание комфортной образовательной среды. По его мнению, технология «Эдьютейнмент» способна разрешить стрессовые ситуации, неизбежно возникающие в процессе обучения за счет нестандартной, увлекательной формы подачи учебного материала. Итальянский профессор М. Эддис убежден, что эдьютейнмент способствует глубокому погружению в изучаемый предмет, так как в процессе

обучения удовлетворяется любопытство. Увеличиваются возможности и формы применения самостоятельной работы, что, как известно, положительно сказывается на мотивации и эффективности. Одним из центральных понятий концепции А. Маслоу является понятие «самоактуализации», под которой он подразумевал «полное использование талантов», «проявление способностей», творчество всегда и во всем. Саморазвитие становится невозможным без увлечения. В таком случае уместно говорить об образовании не как развлечении, а как увлечении. Многие отечественные ученые говорят о том, что обучение через развлечение не всегда правильно и хорошо. Например, Симон Соловейчик считает, что школа не должна развлекать. Процесс обучения – тяжелый, серьезный и долгий труд. Главное, в процессе обучения «делать не только интересное, а все, что нужно, делать с интересом», а также утверждает, что учение должно быть не развлечением, а увлечением, так как «это первый шаг к будущей ответственной серьезной жизни, полной смысла и радости».

Школьники становятся активными участниками образовательного процесса, которые вместе с учителем совершают увлекательный «квест» в поисках знаний. Благодаря такому формату дети учатся учиться: открывать новое, проверять старое, размышлять, изобретать, продумывать действия в соответствии с поставленной целью. Любому человеку намного приятнее узнать что-то самому, чем услышать из уст преподавателя. Это и объясняет продуктивность интерактивного обучения в сравнении, к примеру, зубрежкой учебника или монотонным записыванием материала под диктовку преподавателя. Специфичность данной технологии обучения обусловливается наличием следующих признаков:

1. Акцент на увлечение: важным является непосредственный интерес обучающегося, который приводит к развитию новых навыков и накоплению знаний.

2. Акцент на развлечение: именно развлечение выступает основным мотивом, который приводит к удовольствию, одновременно формируя стойкий интерес к процессу обучения, снимает психологическую нагрузку от процесса образования.

3. Игровой подход: благодаря универсальности игры происходит эффективный процесс обучения вне зависимости от возраста.

4. Акцент на современность: при использовании актуальных возможностей современных технологий, таких как видео- и аудиоматериалы, дидактические игры, образовательные программы

в мультимедийном формате и многие другие средства, достигается максимальная вовлеченность обучающихся в образовательный процесс. Итак, основная цель эдьютейнмента – повысить мотивацию к учебе, сделать процесс усвоения знаний более увлекательным, доступным. По утверждению психологов, в игровой форме информация легче усваивается и запоминается. Ролевые игры – одна из самых популярных форм интерактивного образования. Участники ролевых игр учатся правильно действовать в той или иной жизненной ситуации, моделируя ее в пространстве игры. Так, нами проводятся ролевые игры при изучении тем: «Щелочноземельные металлы» в 9 классе: это независимое расследование, которое ведут группы «историков», «геологов», «физиков», «химиков» и «биологов». Используя разные источники, находят информацию об открытии металлов, их свойствах, влиянии на живой организм и т.п. Также проводятся ролевые игры при изучении тем «Природные источники углеводородов» в 10 классе, «Белки» в 10 классе, и т.д. Дидактические игры также помогают разнообразить урок. Особенно целесообразны дидактические игры на этапах повторения и закрепления. Наибольший интерес у ребят вызывают коллективные или групповые дидактические игры – игры-соревнования. Нами проводятся игры-путешествия в страну «Химия», «По заповедным местам», и т.п. Одно из основных требований эдьютейнмента – внедрение мультимедиа в образовательный процесс. Для этого недостаточно просто повесить в кабинете мультимедийную доску. Мы должны научиться использовать ее возможности, а именно – передавать информацию через все возможные виды данных. Мы располагаем мультимедийным пособием по всем темам к интерактивной доске. Часто используем на уроках показы сложных опытов, тестовые задания, где ребята сразу получают правильные ответы.

Известна позитивная тенденция выделения функциональной грамотности как перспективной цели обучения. Она показывает, насколько обучающиеся могут использовать полученные знания, умения и навыки в реальных жизненных ситуациях. Она фиксирует минимально необходимый уровень готовности личности к осуществлению жизнедеятельности в конкретной культурной среде. Что важнее: объяснять, как устроен мир, или учить его познавать [4]? Доля химической составляющей в целом очень велика, ведь человек живет в мире веществ: состоит из них, использует их, вещества на него воздействуют.

Нами подобраны задания, использование которых развивает отдельные умения школьников, в совокупности составляющие функциональную грамотность: на умение интерпретировать научную информацию: сформулируйте, как зависит растворимость солей в воде от температуры?; на умение научно объяснять явления: предложите способ удаления патины с поверхности изделия; на умение проводить учебное расследование: как вы думаете, что происходит с атомами после гибели живого организма? Они дают-ся как творческие задания, и ребята выполняют их с интересом. Функциональная грамотность показывает, насколько школьник может использовать знания, умения и навыки в реальной жизни.

Список литературы

1. Гавронская Ю. Ю. Тренды современного образования // Химия в школе. 2022. № 1. С. 17–21.
2. Макаров Ю. Б. Эдьютейнмент как способ учебной мотивации // Химия в школе. 2021. № 1. С. 26–31.
3. Ожегов С. И., Шведов Н. Ю. Толковый словарь русского языка. М. : Российская АН : Институт Российский фонд культуры : Азъ, 1994. 960 с.
4. Оржековский П. А. Логика изучения химии: объяснять, как устроен мир, или учить познавать его? // Химия в школе. 2021. № 8. С. 2–5.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ С ПОЗИЦИИ ОБНОВЛЕНИЯ ФГОС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

А. А. Сутягин

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск

Аннотация. Рассмотрены возможности потенциала реализации лабораторных работ по химии для развития навыков научно-исследовательской деятельности обучающихся. При сочетании домашней и урочной работы данный вид деятельности может выступать как эффективный инструмент развития методологического аппарата и этапов организации и выполнения научных исследований.

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность, лабораторная работа

ФГОС ООО, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 287 от 31 мая 2021 г., предполагает вариативность содержания образовательных программ и возможность их формирования с учетом образовательных потребностей и способностей обучающихся, включая одаренных детей. В основе ФГОС лежат представления об индивидуальных возможностях каждого обучающегося и необходимости создания условий для максимально полного обеспечения образовательных потребностей их интересов. Образовательное пространство должно обеспечить условия для самоидентификации обучающихся посредством лично-стно значимой деятельности и системно-деятельностного подхода, как основы системного и гармоничного развития личности, освоения знаний, компетенций, необходимых как для жизни в современном обществе, так и для успешного обучения на следующем уровне образования, а также в течение жизни. В ходе обучения ученик должен развивать способности принимать и сохранять цель и задачу, планировать ее реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение, ставить новые задачи, проявлять познавательную инициативу, осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания [1].

Достижению задач Стандарта в полной мере способствует развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской деятельности. Постановка и решение исследовательских задач выступает в качестве мотивирующего средства формирования и развития научного способа мышления, устойчивого познавательного интереса, готовности к постоянному саморазвитию и самообразованию, способности к проявлению самостоятельности и творчества при решении лично-стно и социально значимых проблем. При этом сама исследовательская деятельность рассматривается как поэтапное решение творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом, включающая в себя ряд обязательных элементов: постановка проблемы; изучение теории вопроса; подбор методик исследования и овладение ими; экспериментальное получение информации, ее анализ и обобщение; обобщение полученных результатов; постановка выводов. Важным является развитие

как эмпирических (наблюдение, эксперимент), так и теоретических (анализ, моделирование, проектирование, обобщение) навыков [2].

Следует различать приоритеты исследований в науке и приоритеты исследовательской деятельности обучающихся: если в первом случае исследование направлено на производство новых знаний, то во втором случае это приобретение навыков исследования как универсального способа освоения действительности, активизация личностной позиции ученика на основе приобретения им субъективно новых знаний, которые получены самостоятельно и являются для конкретного учащегося новыми и личностно значимыми. В результате, ключевыми задачами научно-исследовательской деятельности обучающегося становятся развитие самостоятельности, самореализация личности, развитие коммуникации и коммуникативности – ключевые элементы функциональной грамотности, выступающие в качестве требований ФГОС [3].

Стандарт предъявляет общие требования ко всем категориям обучающихся, и развитие навыков научно-исследовательской деятельности также выступает в качестве единого компонента образовательного результата. В то же время, статистика показывает, что лишь около 16 % населения способны реально выполнять операции, связанные с осуществлением научно-исследовательской деятельности [4]. Это требует особых подходов к развитию данных навыков в рамках осуществления учебного процесса в школе. Предмет «Химия» в данном смысле характеризуется широким спектром возможностей, реализуемых через систему лабораторного химического эксперимента. Если к участию во внеурочной работе, связанной с выполнением научного исследования, можно привлечь только ограниченный контингент обучающихся (отсутствие личного интереса, ограниченные временные рамки в расписании учеников и учителя, боязнь сложности выполнения работ по химии и т.д.), то лабораторные работы, предполагаемые программой, обязаны выполнять все обучающиеся. Кроме того, выполнение исследований вне учебного предмета, как правило, требует привлечения больших материальных ресурсов (реактивы, специальная посуда и оборудование), которыми далеко не всегда обладает образовательное учреждение. Материальное же обеспечение кабинета химии и перечня лабораторных работ, предусмотренного программой, является обязательным требованием ФГОС. В связи с этим, выполнение лабораторных работ по химии позволяет привлечь к освоению элементов научно-исследовательской деятельности

весь контингент обучающихся, независимо от их заинтересованности и уровня подготовки.

Реализация данного подхода возможна только при соблюдении определенной процедуры выполнения лабораторной работы. Так, ее выполнение должно начинаться, прежде всего, с домашней подготовки, которая выступает в качестве одного из ключевых этапов деятельности. Перед выполнением работы в классе ученик получает домашнее задание, в которое входит название опытов, которые предстоит выполнить в режиме реального эксперимента. Изучая содержание учебника и дополнительные материалы, ученику необходимо самостоятельно сформулировать тему лабораторной работы и ее цель, а также декомпозировать цель в системе задач, направленных на ее достижение. Именно последнее позволяет ученику не только последовательно выполнить все этапы лабораторной работы, но и проводить наблюдение за происходящими явлениями, отмечать наиболее значимые из них, что в дальнейшем позволит сделать правильные и грамотные выводы, отражающие решение задач.

Изучение теоретического материала в ходе домашней подготовки позволяет ученикам выдвинуть гипотезы и предположить достигаемый результат. В итоге, дальнейшее выполнение работы в классе направлено на его подтверждение или опровержение через наблюдение за происходящими изменениями и фиксацию достигаемого результата. Если в работе не наблюдается ожидаемый результат, потребуются новый поиск, направленный на объяснение отклонений (опровержение гипотезы).

Выполнение лабораторных работ с позиции развития научно-исследовательских навыков позволяет формировать элементы функциональной грамотности обучающихся, в частности, умение выделять значимые элементы среди наблюдаемых процессов, способность анализировать литературный материал, делая на его основе предположения, с дальнейшей проверкой этих предположений на практике. При подготовке выводов развивается способность к обобщению содержания, установлению взаимосвязей между явлениями и процессами, логическое мышление. Достижение качественных результатов при этом возможно только при обеспечении взаимосвязи эмпирического и теоретического уровней исследования. На эмпирическом уровне ученики должны проявить высокую степень внимания, обращая внимание на любые, даже самые незначительные изменения, происходящие при проведении эксперимента. Дальнейший переход на теоретический уровень позволяет

объяснять эти изменения, выделяя из них значимые и не значимые для данной работы.

Таким образом, организация выполнения лабораторных работ при сочетании урочной и внеклассной (домашней) деятельности позволяет реализовать научно-исследовательские подходы как с позиции развития методологического аппарата (формулировка цели, задач, гипотезы, выводов), так и с позиции развития необходимых навыков планирования эксперимента, наблюдения, обобщения и систематизации. В итоге лабораторная работа по химии может выступать в качестве эффективного инструмента, направленного на развитие навыков научно-исследовательской деятельности с целью достижения образовательных результатов ФГОС ООО нового поколения.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287. 126 с.

2. Методические рекомендации по организации проектной и учебно-исследовательской деятельности в основной школе. Предметы естественно-научного цикла. М. : Globallad, 2022. 139 с.

3. Павлов И. И. Организация исследовательской деятельности учащихся как условие развития ценностно-смысловых компетенций // Исследовательская деятельность обучающихся : науч.-метод. сб. : в 2 т. Т. 2: Практика организации. М. : Общероссийское общественное движение творческих педагогов «Исследователь», 2007. С. 127–132.

4. Аксенова М. А. Педагогические проблемы организации научно-исследовательской деятельности учащихся // Отечественная и зарубежная педагогика. 2015. № 6 (27). С. 130–139.

ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ: ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ РЕШЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ

В. И. Махонина¹, О. Ю. Симонова²

¹ Средняя общеобразовательная школа № 66 г. Пензы имени Виктора Александровича Стукалова, г. Пенза

² Гимназия № 42 г. Пензы, г. Пенза

Аннотация. Предлагается подход по формированию навыков решения расчетных задач с использованием логических схем (знаковых алгоритмов)

на основе одной химической реакции с постепенным усложнением исходных данных.

Ключевые слова: задача, алгоритм, логическая схема, физические величины, взаимосвязь

Результаты ОГЭ и ЕГЭ по химии из года в год свидетельствуют о низком показателе сформированности навыков решения расчетных задач не только высокого, но и базового уровня сложности.

Обратимся к статистическим данным, полученным по результатам выполнения заданий содержательной линии «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций», в 2022 г. Они следующие:

- с заданием 23 повышенного уровня, которое ориентировано на проверку умений проводить расчеты равновесных и исходных значений концентраций веществ, используя равновесные системы, успешно справились 78,3 % участников по России и 83 % – по Пензенской области;

- средний процент выполнения заданий №№ 26–28 базового уровня сложности в Пензенской области составил 58,33 %. Среди предложенных заданий лучший процент выполнения зафиксирован в позиции 27 (по России – 67,5 %, по Пензенской области – 74 %). Наиболее низкие результаты наблюдаются по заданию № 28 (по России – 38,7 %, по Пензенской области – 44 %) [1, 2].

Данные свидетельствуют, что наибольшие затруднения у экзаменуемых вызвали расчеты по уравнениям реакций с применением понятий «выход продукта реакции» и «массовая доля примесей в образце». Указанные затруднения связаны с недостаточной математической грамотностью выпускников в большей степени, нежели чем с пробелами в знаниях химических свойств веществ или процессов. Необходимо отметить, что остается наиболее сложным заданием для выпускников расчетная задача (задание 33), для выполнения которой требуется не только навык работы с физическими величинами, но и умение выявлять математическую зависимость между ними в соответствии с уравнениями химических реакций и составлять математические уравнения для поиска неизвестной величины (по России процент выполнения – 9,5 %, по Пензенской области – 13 % [1, 2]).

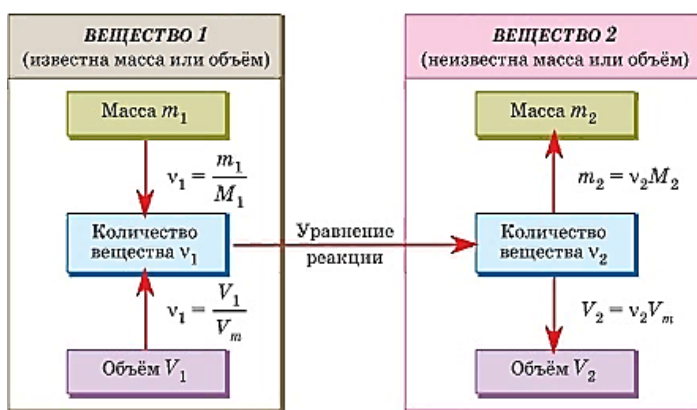
Формирование навыков решения расчетных задач закладывается уже на уровне основного общего образования. Результаты ОГЭ 2022 г. показали, что лишь половина выпускников успешно

справились с заданием № 22 (Вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе) [3].

Возможными причинами затруднений выпускников и основной, и средней школы при решении расчетных задач могут быть: первая – отсутствие системы поэтапного освоения способов и методов решения задач разного типа и разной сложности, а, следовательно, малая тренированность, вторая – плохое знание алгоритмов решения задач, третья – недостаточная математическая грамотность.

Таким образом, профессиональное умение учителя состоит в том, чтобы найти эффективные и приемлемые к возрастным особенностям обучающихся приемы, которые помогут, во-первых, научить анализировать условия задач, во-вторых, составлять логические схемы решения конкретной задачи на основе знания общего подхода к решению, в-третьих, понимать смысл физических величин, в-четвертых, применять физические формулы для их расчета.

Как известно, одну и ту же задачу можно решить разными способами. На наш взгляд важным моментом для формирования навыков расчетов по уравнению реакции различной сложности является умение обучающихся оперировать величиной «количество вещества». Поэтому, для отработки последовательности действий школьников по определению количества вещества, им можно



предложить постепенно усложняющиеся логические схемы. Причем каждая последующая схема будет включать элементы предыдущей.

В учебнике «Химия. 9 класс» УМК под редакцией В. В. Лунина предлагается схема «Расчеты

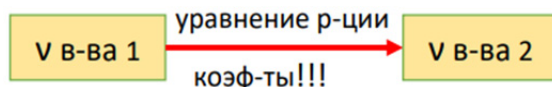
по уравнению химической реакции» [4], которую можно рассматривать как знаковый алгоритм при решении простейших задач.

Мы предлагаем, используя одну химическую реакцию, постепенно изменяя содержание задачи посредством введения дополнительных величин, усложнить данную схему и применять ее при решении не только типовых задач, но и комбинированных.

Рассмотрим на примере взаимодействия карбоната кальция с соляной кислотой:



1. Расчет количества вещества. Схема:



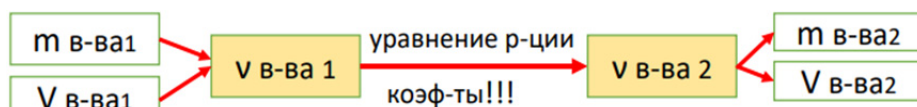
1.1. Рассчитать количество вещества углекислого газа, полученного при растворении 3 моль карбоната кальция в соляной кислоте.

1.2. Рассчитать количество вещества углекислого газа, полученного при растворении карбоната кальция в растворе, содержащем 1 моль хлороводорода.

1.3. Рассчитать количество вещества карбоната кальция, необходимого для получения a моль углекислого газа.

1.4. Рассчитать количество вещества хлорида кальция, полученного при взаимодействии 2 моль карбоната кальция с раствором, содержащим 2 моль хлороводорода. При решении данного типа задач («избыток-недостаток») можно рекомендовать использовать математический прием: для реакции $aA + bB = cC + dD$ сравниваем дроби $n(A)/a$ и $n(B)/b$. Тот реагент, для которого это отношение наименьшее, израсходуется полностью, по нему проводится расчет.

2. Расчет массы (объема) по известной массе (объему). Схема:

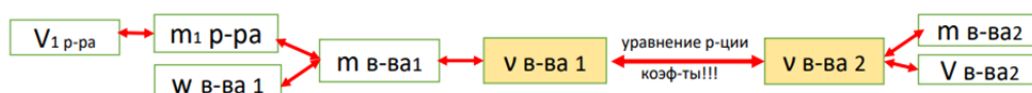


2.1. Рассчитать массу и объем (н.у.) углекислого газа, полученного при растворении 50 г карбоната кальция в соляной кислоте.

2.2. Рассчитать массу карбоната кальция, необходимого для получения 2,24 л (н.у.) углекислого газа.

2.3. Рассчитать массу хлорида кальция, полученного при взаимодействии 20 г карбоната кальция с раствором, содержащим 20 г хлороводорода.

3. Расчет с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества». Схема:



3.1. Рассчитать массу и объем (н.у.) углекислого газа, который выделится при действии на избыток карбоната кальция 365 г 10 %-го раствора соляной кислоты.

3.2. Рассчитать, какую массу 20 %-го раствора соляной кислоты необходимо взять для растворения 10 г карбоната кальция.

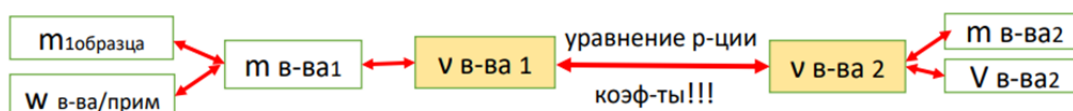
3.3. В 200 г раствора соляной кислоты растворили необходимое количество карбоната кальция. При этом выделился углекислый газ объемом 4,48 л. Рассчитать массовую долю кислоты в растворе.

3.4. При взаимодействии 25 г карбоната кальция с соляной кислотой получили раствор хлорида кальция массой 150 г. Рассчитать массовую долю соли в полученном растворе.

3.5. Рассчитать массу и объем (н.у.) углекислого газа, который выделится при действии на избыток карбоната кальция 365 мл 10 %-го раствора соляной кислоты (плотность 1,047 г/мл).

3.6. Рассчитать массу и объем (н.у.) углекислого газа, который выделится при действии на 60 г карбоната кальция 365 мл 10 %-го раствора соляной кислоты (плотность 1,047 г/мл).

4. Расчет с использованием понятия «массовая доля примесей». Схема:

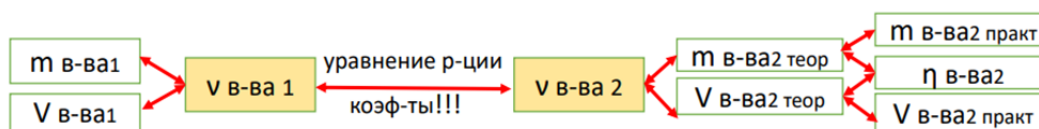


4.1. Рассчитать массу хлорида кальция, полученного при взаимодействии 20 г мрамора, содержащего 5 % нерастворимых примесей, с избытком соляной кислоты.

4.2. При взаимодействии известняка массой 100 г с достаточным количеством соляной кислоты получили 16,8 л (н.у.) углекислого газа. Рассчитать массовую долю примесей в образце известняка.

4.3. Для растворения мела, содержащего 8 % примесей, потребовалось 473 г 15 %-го раствора соляной кислоты. Рассчитать массу мела.

5. Расчет с использованием понятия «выход продукта реакции». Схема:



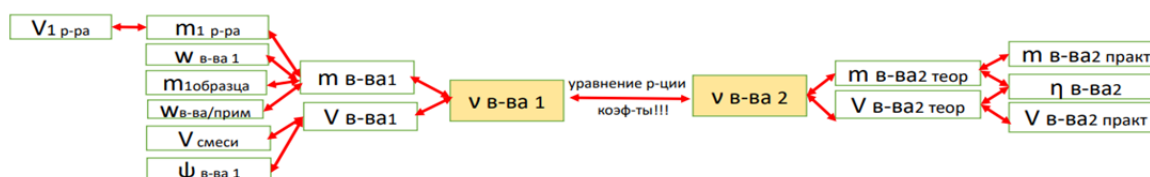
5.1. Рассчитать массу карбоната кальция, необходимого для получения 210 л (н.у.) углекислого газа, если выход продукта составил 90 %.

5.2. Рассчитать массу и объем (н.у.) углекислого газа, который выделится при действии на 15 г карбоната кальция избытка соляной кислоты, если выход продукта равен 75 %.

5.3. При взаимодействии 25 г карбоната кальция с соляной кислотой получили раствор, содержащий 25 г хлорида кальция. Рассчитать выход продукта реакции.

6. Комбинированные задачи.

6.1. Рассчитать массу и объем (н.у.) углекислого газа, который выделится при действии на образец известняка массой 80 г, содержащего 5 % нерастворимых примесей, с 365 мл 10 %-го раствора соляной кислоты (плотность 1,047 г/мл), если выход продукта составил 75 %. Схема:



Таким образом, предлагаемый подход с использованием логических схем (знаковых алгоритмов) на основе одной химической реакции позволяет сконцентрировать внимание обучающихся на сущности физических величин и логической взаимосвязи между ними.

Список литературы

1. Добротин Д. Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 года по химии. С. 10–11. URL: http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2022/hi_mr_2022.pdf (дата обращения: 05.11.2022).

2. Методический анализ результатов ЕГЭ по химии. С. 20–22. URL: http://rcoi58.ru/wp-content/uploads/2022/08/58_himija-2.pdf (дата обращения: 05.11.2022).

3. Методический анализ результатов ОГЭ по химии. С. 10. URL: http://rcoi58.ru/wp-content/uploads/2022/08/58_himija-3.pdf (дата обращения: 05.11.2022).

4. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия: 9 класс : учебник / под ред. В. В. Лунина. М. : Дрофа, 2019. 284 с.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБУЧЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ПО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКТУ В. В. ЕРЕМИНА И СОАВТОРОВ

Н. В. Волкова¹, М. В. Лылина²

^{1, 2} Пензенский государственный университет, г. Пенза

Аннотация. Рассматривается вопрос организации школьного демонстрационного эксперимента при освоении учащимися курса органической химии. Проанализировано содержание демонстрационного эксперимента, предусмотренного программами 10–11 классов базового и профильного уровней УМК В. В. Еремина и соавторов. Приводятся примеры методических рекомендаций к подготовке и проведению опытов.

Ключевые слова: демонстрационный эксперимент, органическая химия, В. В. Еремин, рабочая программа

Специфическим методом, средством обучения и одновременно источником познания в химии является демонстрационный химический эксперимент. Демонстрационный эксперимент – незаменимое «орудие» в руках учителя, которое позволяет раскрыть сущность химических явлений, ознакомить с техникой лабораторных работ, стимулирует и активизирует учебно-познавательную деятельность учащихся [1].

Школьный демонстрационный эксперимент реализует три основные дидактические цели – образовательную, воспитательную и развивающую. Реализовать данные цели в совокупности представляется возможным только при наличии соответствующего содержания, техники и методики. Это под силу компетентному учителю, обладающему не только высоким уровнем теоретических знаний по химии, но и владеющему практическими умениями и техникой проведения школьного эксперимента [2].

Цель нашего исследования состоит в разработке комплекта материалов, позволяющих учителю организовать и провести демонстрационные опыты по органической химии в условиях школьной лаборатории. Разработанные нами рекомендации могут стать дополнением к учебно-методическому комплексу В. В. Еремина

и соавторов, которое позволит учителю сократить время на подготовку эксперимента путем использования доступной информации об особенностях приготовления и составе используемых реактивов, деталях сборки приборов и оборудования, отвечающих максимальной безопасности выполнения эксперимента.

К основным этапам нашей работы относятся анализ учебников, методической литературы и разработка рекомендаций по проведению эксперимента.

На первом этапе нами проанализированы рабочие программы по химии к линии УМК В. В. Еремина и соавторов для 10 и 11 классов профильного и базового уровней обучения, а также соответствующие им учебники данного авторского коллектива. Анализ показал, что курс органической химии полностью изложен в учебниках 10 класса. В профильном уровне в отличие от базового в отдельный раздел вынесены кислородсодержащие органические соединения, азот- и серосодержащие соединения, а также биологически активные вещества. В базовом уровне такое детальное разделение отсутствует, например, в разделе «кислород- и азотсодержащие соединения» изучаются и биологически активные вещества. Программой к линии УМК В. В. Еремина и соавт. для 10–11 класса рекомендовано 18 демонстрационных опытов, в том числе 7 по теме «Углеводороды», 7 по теме «Кислородсодержащие органические соединения», по 2 теме «Азот- и серосодержащие соединения», 1 по теме «Биологически активные вещества», 1 – по теме «Высокомолекулярные соединения».

Рабочей программой базового уровня предусмотрено проведение 19 демонстрационных опытов: 1 по теме «Основные понятия органической химии»: разложение сахара, 4 по теме «Углеводороды», 13 по теме «Кислород- и азотсодержащие органические соединения», 1 по теме «Высокомолекулярные соединения».

Перечень и содержание демонстраций при обучении на базовом и профильном уровне существенно различается. Часть опытов, выполняемых на базовом уровне демонстрационно, при профильном обучении выполняется школьниками самостоятельно, как лабораторные опыты. Например, цветные реакции белков в курсе химии базового уровня демонстрируются учителем, а в профильном обучении они относятся к лабораторным опытам. Опыты, демонстрирующие свойства фенолов, в базовом курсе химии выполняются учителем, а в профильном – самостоятельно обучающимися. Школьники, обучающиеся в классах химического профиля,

нацелены на выбор профессии, связанной с химией. Именно на лабораторных опытах они осваивают технику работы с химическими веществами и оборудованием, а также учатся планировать эксперимент и делать выводы по нему. Ученик должен понимать цели и стратегию выполнения эксперимента, чтобы решить поставленную перед ним учебную задачу.

Следующим этапом нашей работы являлся анализ учебно-методической литературы, в которой описана техника выполнения опытов по органической химии. Нами были проанализированы пособия для учителей Цветкова Л. А. «Эксперимент по органической химии в средней школе» [5] и Верховского В. Н. «Техника и методика химического эксперимента в школе» [6]. Содержание данных пособий не в полной мере охватывает перечень опытов, представленных в УМК В. В. Еремина и соавторов, поэтому мы обратились к учебным пособиям для вузов, в которых описан лабораторный практикум по органической химии [7, 8].

Проведенный анализ литературных источников позволил нам разработать методические рекомендации по организации и проведению демонстрационных опытов в соответствии с рабочими программами по химии к линии УМК В. В. Еремина и соавторов. Предложенные нами рекомендации включают в себя список используемого оборудования; перечень реактивов с указанием их состава, оптимальных объемов; особенности приготовления некоторых растворов; ход выполнения опытов. Поскольку перечень и содержание демонстраций при обучении на базовом и профильном уровне существенно различается, нами разработано два комплекта материалов для разных уровней обучения. Рассмотрим в качестве примера методические рекомендации к демонстрационному опыту «Взаимодействие натрия с этанолом».

Опыт «Взаимодействие натрия с этанолом»

Реактивы: этиловый спирт (ректификат), сульфат меди (II) кристаллический, обезвоженный, металлический натрий, 1 %-й спиртовой раствор фенолфталеина.

Оборудование: прямая газоотводная трубка с оттянутым концом, пробирка, пипетка.

1. Абсолютирование этилового спирта.

В сухую пробирку наливают 2–3 мл этилового спирта-ректификата и вносят в него безводный сульфат меди (II) (бледно-голубого, почти белого цвета). Нагревают пробирку в водяной бане и размешивают ее содержимое. Цвет сульфата меди изменяется,

потому что безводная соль поглощает воду и превращается в кристаллогидрат. Полученный абсолютный этиловый спирт переливают в сухую пробирку. Его используют для взаимодействия с натрием.

2. Реакция этанола с натрием.

В сухую пробирку наливают 2 мл абсолютного этилового спирта, вносят в пробирку кусочек (размером с горошину) очищенного металлического натрия. Пробирку закрывают пробкой с газоотводной трубкой, конец которой оттянут. Через 1–2 минуты после начала реакции поджигают выделяющийся газ у отверстия газоотводной трубки. Если реакция с натрием сильно замедлится, можно слегка подогреть пробирку. Добавляют в пробирку 1 каплю раствора фенолфталеина, наблюдают окраску индикатора. Доводят реакцию этанола с натрием до конца. Для этого пробирку осторожно подогревают. На дне пробирки образуется белый твердый этилат натрия. (Кусочков натрия в пробирке не должно быть!) Добавляют в пробирку 1–1,5 мл воды и растворяют в ней этилат натрия.

После демонстрации опыта учитель проводит беседу с обучающимися, в ходе которой обсуждаются наблюдения и формулируются выводы по ним.

Предложенные нами рекомендации будут особенно полезны начинающему учителю, чей методический и практический опыт еще невелик. Химический эксперимент позволяет оживить учебный процесс, повышает интерес школьников к предмету. Тщательно подготовленный и грамотно выполненный эксперимент стимулирует активизацию и развитие как логического, так и образного мышления, учит наблюдать и правильно объяснять явления.

Список литературы

1. Пак М. С. Дидактика химии. М. : ВЛАДОС, 2004. 315 с.
2. Штремплер Г. И. Методика учебного химического эксперимента в школе : учеб.-метод. пособие для студентов химических специальностей. Саратов, 2008. 284 с.
3. Еремин В. В., Дроздов А. А., Еремина И. В., Керимов Э. Ю. Химия. Углубленный уровень. 10–11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина : учеб.-метод. пособие. М. : Дрофа, 2017. 324 с.
4. Еремин В. В., Дроздов А. А., Еремина И. В., Керимов Э. Ю. Химия. Базовый уровень. 10–11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина : учеб.-метод. пособие. М. : Дрофа, 2017. 104 с.
5. Цветков Л. А. Органическая химия : учеб. для учащихся 10–11 кл. общеобразоват. учеб. заведений. М. : ВЛАДОС, 2012. 271 с.

6. Верховский В. Н. Техника и методика химического эксперимента в школе. Т. 1: Приборы, материалы, приемы работы и описание опытов. Изд. пятое, перераб. и доп. М., 1953. 554 с.

7. Иванов В. Г., Гева О. Н., Гаверова Ю. Г. Практикум по органической химии : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М. : Академия, 2002. 288 с.

8. Волкова Н. В., Сидорова Е. Ф. Органическая химия : учеб. пособие : в 3 ч. Ч. 2. Ациклические соединения. Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. 123 с.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ В КУРСЕ «ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ»

Е. В. Миренкова

Смоленский государственный университет, г. Смоленск

Аннотация. Обращается внимание на широкое использование компьютерных презентаций в школе и вузе и необходимость грамотной оценки их применения. Сделана попытка классификации презентаций по создателю (преподаватель, студент) и функциям (учебная, научно-исследовательская, учебно-методическая). Обозначены критерии оценивания различных презентаций.

Ключевые слова: принцип наглядности, типы компьютерных презентаций, методика обучения химии, критерии оценки презентаций

Организация учебного процесса в школе и вузе в настоящее время немыслима без использования компьютерных презентаций (КП). Практически все кабинеты химии, многие аудитории в вузах снабжены компьютерами и мультимедийными проекторами. Богатый функционал программы MS PowerPoint (именно с ее помощью создается большинство КП), понятный интерфейс, относительная простота освоения навыков работы в программе, повышение информационной компетентности пользователей – немаловажные факторы широкого внедрения КП в учебный процесс.

Изначально идея применения слайдов КП заключалась в реализации на практике «золотого правила» дидактики – принципа наглядности.

Сформулированный еще в XVII в. чешским ученым Я. А. Коменским принцип наглядности остается одним из основных принципов обучения и по сей день. Уже сам создатель «Великой

дидактики» понимал наглядность широко, не только как зрительное восприятие. При знакомстве с объектами изучения, согласно принципу, необходимо задействовать все органы чувств. Здесь отметим, что современные мультимедийные презентации дают возможность воспринимать информацию по зрительным и слуховым каналам, однако они не в силах обеспечить обонятельные, вкусовые и тактильные ощущения. То есть, если объектом изучения выступают реальные химические вещества и процессы, то КП не в состоянии заменить натуральную наглядность.

Также необходимо подчеркнуть, что ощущения и восприятие являются первичной основой познания и обучения. Опосредованное отражение действительности, проникновение в ее сущность осуществляется посредством мыслительных операций. Отражение действительности на уровне мышления всегда опосредовано словом.

Достаточно ли слайдам КП выполнять исключительно наглядную функцию, обеспечивающую восприятие информации? Еще Я. А. Коменский утверждал, что всякое обучение, всякая теория должны заканчиваться упражнениями: «обучение нельзя довести до основательности без возможно более частых и особенно искусно поставленных повторений и упражнений» [1].

Мы отметили лишь некоторые существенные особенности, связанные с применением КП в школе и вузе. Совершенно очевидно, что качество презентации в совокупности с приемами ее включения в процесс обучения определяет ее эффективность как педагогического инструмента.

Стремительный рост потенциальных возможностей программных средств позволяет создавать и применять КП, включающие самые разные визуальные образы, быстро переключаться с одного образа на другой, привлекать или рассеивать внимание за счет интерактивных элементов и пр. Крайний случай – это чрезмерное увлечение техническими средствами, следствием чего является негативное влияние электронных ресурсов на учебный процесс и даже здоровье его участников. На необходимость соблюдения санитарно-эпидемиологических требований, гигиенических нормативов и иных специальных требований в условиях цифровой образовательной среды ориентируют современные документы [2, 3]. Распоряжением правительства Российской Федерации предусмотрено «изучение влияния новых информационных и коммуникационных технологий ... на психическое здоровье детей, на их интеллектуальные способности, эмоциональное развитие и формирование личности» [4].

То есть вопросы определения целесообразности, эффективности и безопасности применения компьютерных презентаций в учебном процессе школы и вуза, являются актуальными.

При реализации дисциплины «Теория и методика обучения химии» применяются компьютерные презентации, созданные как преподавателем, так и студентами.

Компьютерные презентации, созданные преподавателем, как правило, предназначены для использования на лекции, и главная их функция – информационная. Это учебные презентации.

Презентации, созданные студентами, бывают нескольких видов. Как будущие учителя, по заданию преподавателя они разрабатывают либо целые презентации, либо их фрагменты для потенциального использования в учебном процессе школы. То есть, уяснив необходимую теорию, студенты упражняются в ее применении, создавая собственный методический продукт. Такие презентации необходимо рассматривать с двух сторон: как учебную презентацию и как результат обучения, развития педагогических компетенций.

Также студенты создают собственные презентации для сопровождения докладов и сообщений на заданные темы в рамках дисциплины. Такие презентации являются результатом информационного поиска и переработки информации в определенной области и несут учебную нагрузку, поскольку предназначены для восприятия однокурсниками.

Еще один тип студенческих презентаций предназначен для демонстрации результатов своей работы над исследованием, курсовым проектом, курсовой работой. Эти презентации сопровождают и защиту выпускных квалификационных работ, тогда в их содержание могут быть включены элементы портфолио – достижений студентов. Такие презентации не являются учебными, их следует рассматривать в качестве научно-исследовательских.

Наиболее важны учебные презентации, поскольку они предназначены для широкого, массового применения и призваны вносить существенный вклад в достижение образовательных результатов. Функции учебных КП разнообразны. Выступая в качестве средства обучения, они должны выполнять не только информационную функцию, но также оказывать воспитывающий и развивающий эффект на слушателей.

Работая над вопросом оценки качества учебных КП, мы выделили пять взаимосвязанных критериальных блоков, дополнительно конкретизировав каждый из них [5]:

1. Критерий соблюдения дизайн-эргономических, эстетических требований.
2. Содержательный критерий.
3. Коммуникативный критерий.
4. Критерий соблюдения методических требований и рекомендаций.
5. Социально-психологический критерий.

Итоговая оценка презентации как дидактического средства, призванного работать на достижение целей учебного занятия, складывается из суммарной критериальной оценки. Допустимо выставление и штрафных баллов: например, за наличие отвлекающих внимание деталей, за отсутствие приоритета у презентации в сравнении с другими наглядными средствами (демонстрация видеоряда взамен натурального химического эксперимента) и пр.

Отметим, что первые два критерия являются универсальными для оценки любой презентации, в том числе для учебной презентации, предназначенной для самостоятельной работы ученика дома. Коммуникативный критерий добавляется для оценки качества презентаций научно-исследовательского характера и студенческих учебных презентаций.

Оценивание презентаций как учебно-методических продуктов, созданных студентами – будущими учителями, следует рассматривать как формирующее оценивание [6]. Нами выделены обобщенные базовые критерии оценивания учебно-методических продуктов, включающие: качество продукта, самостоятельность создания, сроки исполнения. Для каждого конкретного вида методического продукта, в том числе учебной компьютерной презентации, вводятся дополнительные критерии и показатели оценивания.

Задания по созданию КП как прикладных учебно-методических продуктов следует считать компетентностно-ориентированными заданиями и важнейшими инструментами формирования и оценивания компетенций будущих учителей.

Список литературы

1. Коменский Я. А. Великая дидактика (Избранные главы). URL: http://makarenkomuseum.narod.ru/Classics/Komensky/Komensky_Yan_Amos_Velikaya_didakt_izbr.htm#_Toc237611329 (дата обращения: 15.11.2022).
2. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи : утв. постановлением Главного государственного врача Российской Федерации № 28 от 28.09.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566085656> (дата обращения: 10.06.2022).

3. Гигиенические нормативы и специальные требования к устройству, содержанию и режимам работы в условиях цифровой образовательной среды в сфере общего образования : руководство. М. : НМИЦ здоровья детей Минздрава России, 2020. 20 с.

4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года : распоряжение Правительства Российской Федерации № 996-р. от 29.05.2015. URL: <http://static.government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf> (дата обращения: 10.06.2022).

5. Миренкова Е. В. Разработка критериев оценки качества учебных презентаций // Педагогика. 2021. Т. 85, № 5. С. 63–73.

6. Миренкова Е. В. Создание учебно-методических продуктов как средств формирования и оценивания компетенций будущих учителей // Известия Смоленского государственного университета. 2017. № 1 (37). С. 219–226.

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ В КОНТЕКСТЕ ОБНОВЛЕННОГО ФГОС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Л. И. Асанова

Онлайн-школа «Фоксфорд», г. Москва

Аннотация. Представлена характеристика понятия «естественно-научная грамотность» как одного из основных направлений функциональной грамотности. Приведены примеры заданий, направленных на формирование/оценку естественно-научной грамотности.

Ключевые слова: функциональная грамотность, естественно-научная грамотность, компетенции, комплексные задания

В соответствии с принятым в 2019 г. документом [1], в субъектах Российской Федерации должна быть проведена оценка качества общего образования по модели международных исследований качества образования по трем основным направлениям функциональной грамотности (ФГ): читательской, математической и естественнонаучной.

Понятие «функциональная грамотность» как способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных

способов деятельности введено в Федеральный государственный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО). Функциональная грамотность предполагает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий [2].

Для оценки предметных результатов наряду с критериями «знание и понимание», «применение» предусмотрен также критерий «функциональность» [3]. Согласно этому критерию, сформированность предметных результатов определяют в ходе изучения отдельных предметов по способности учащихся применять полученные знания и умения при решении нетипичных задач, причем как связанных, так и несвязанных напрямую с изучаемым материалом. Собственно функциональная грамотность оценивается как способность применять сформированные на различных предметах знания и умения при решении задач, имеющих отношение к внеучебным ситуациям, приближенным к реальной жизни. К основным компонентам функциональной грамотности относятся читательская, математическая и естественно-научная.

Естественно-научная грамотность – способность человека применять естественно-научные знания для научного объяснения явлений, понимать особенности естественно-научного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для понимания окружающего мира и объяснения тех изменений, которые вносит в него человек [4].

Содержательную основу заданий, направленных на формирование естественно-научной грамотности, составляет научное знание из трех областей: «Физические системы» (материал физики и химии), «Живые системы» (материал биологии), «Науки о Земле и Вселенной» (материал географии, геологии, астрономии). Задания могут также включать процедурное знание, то есть знание методов научного познания и умение использовать их для решения естественнонаучных проблем. Многие задания имеют междисциплинарный характер.

Задания по естественнонаучной грамотности основаны на реальных жизненных ситуациях, проблемах, процессах или явлениях и помещены в определенный контекст (здоровье, природные ресурсы, окружающая среда, опасности и риски, связь науки и технологий). К каждому сюжету предлагаются взаимосвязанные вопросы-задания, в которых сюжет может дополняться, расширяться, конкретизироваться.

Для успешного выполнения заданий школьникам необходимы следующие компетенции: научно объяснять явления; понимать особенности естественно-научного исследования; научно интерпретировать данные и использовать доказательства для получения выводов. Каждая из трех компетенций конкретизируется умениями, на формирование которых направлен вопрос-задание.

Задания по естественно-научной грамотности содержат как текстовую информацию (без визуальных изображений), так и информацию в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем. В заданиях могут быть описаны реальные научные исследования и представлены их результаты, которые необходимо проанализировать и осмыслить. Предполагаются различные форматы ответов на задания: с выбором одного или нескольких ответов, на установление соответствия элементов двух списков, на дополнение, с развернутым ответом. Каждое задание сопровождается характеристикой, в которой указаны тип научного знания (содержательное или процедурное), контекст, компетенции и умения, необходимые для его выполнения, а также предполагаемый ответ и критерии оценивания.

В зависимости от организации учебного процесса задания могут быть использованы как с формирующей, так и с диагностической целью. С формирующей целью отдельные задания можно применять на разных этапах урока и во внеурочное время, при этом допускается как индивидуальная, так и групповая работа с последующим обсуждением самих заданий и результатов их выполнения. Задания, имеющие экспериментальную составляющую, желательно сочетать с выполнением реального эксперимента. С диагностической целью сюжетные блоки заданий могут использоваться самостоятельно или являться частью диагностических работ. В этом случае предполагается индивидуальная работа учащихся, а результаты выполнения заданий позволят оценить сформированность определенных знаний, компетенций, умений в соответствии с предлагаемыми критериями.

Приведем несколько фрагментов комплексного задания по естественнонаучной грамотности междисциплинарного характера, при выполнении которого требуется применить знания, полученные в том числе при изучении школьного курса химии [5, с. 6–14].

Как сделать воду пригодной для питья?

Основной источник чистой воды – реки, озера и подземные воды. Однако вода природных источников, как правило, не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям к питьевой воде.

Поэтому перед тем как попасть в водопроводный кран, вода требует специальной очистки и обеззараживания. В некоторых случаях к воде необходимо добавлять какие-либо вещества для корректировки состава солей в ней, т.е. кондиционировать. Процессы очистки, обеззараживания и кондиционирования в совокупности называют водоподготовкой.

Задание 3/9. Очистка воды при подготовке ее для питьевого водоснабжения подразумевает снижение концентрации содержащихся в ней примесей до безопасного для человека уровня, при этом полное освобождение питьевой воды от имеющихся растворенных солей не предусматривается.

Предложите эксперимент, позволяющий в домашних условиях доказать наличие растворенных солей в водопроводной воде.

Задание 5/9. Недостаток фтора в питьевой воде вызывает кариес зубов, а его избыток влияет на развитие флюороза – заболевания, одним из признаков которого является пятнистость эмали зубов. В случае недостаточного количества фтора в воде в питьевую воду добавляют фторсодержащее вещество, например фторид натрия.

Если же естественное содержание фтора в воде слишком велико, его приходится понижать до допустимого предела. С этой целью воду можно, например, обработать гашеной известью – гидроксидом кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

С учетом того, что в большей части питьевой воды фтор содержится в виде фторид-иона F^- , выскажите предположение, почему для снижения содержания фтора в воде ее можно обработать гашеной известью? Аргументируйте свое предположение, составив соответствующее уравнение реакции.

Задание 6/9. Водопроводную воду в большинстве случаев вполне эффективно освобождают от вредных примесей на водозаборных станциях. Однако по пути до водопроводного крана в квартире вода может вновь загрязниться в изношенных трубопроводах, в том числе солями тяжелых металлов, опасных для здоровья. Поэтому зачастую водопроводная вода нуждается в дополнительной очистке. Для этого применяются бытовые фильтры.

Ученые изучили возможность очистки питьевой воды от тяжелых металлов и солей жесткости с помощью бытовых фильтров трех типов. Результаты исследований представлены на диаграмме (рис. 1).

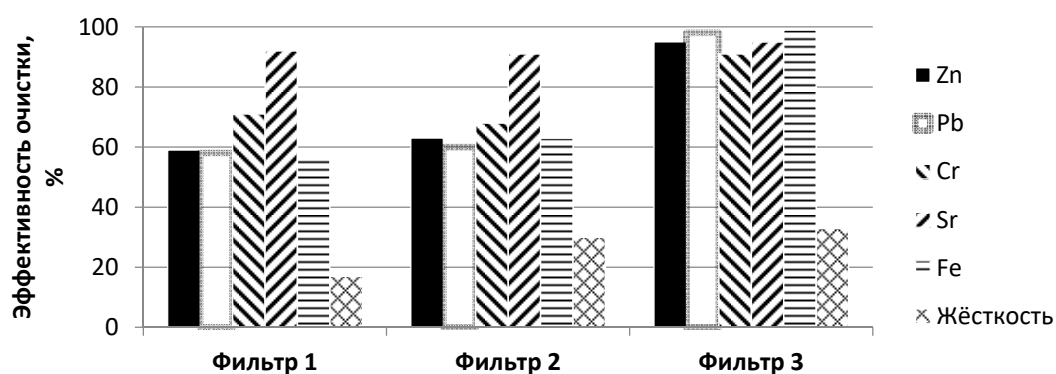


Рис. 1. Эффективность очистки питьевой воды от тяжелых металлов и солей жесткости с помощью бытовых фильтров

Какому фильтру вы бы отдали предпочтение, основываясь на данных, представленных на диаграмме? Аргументируйте свой выбор.

Кратко охарактеризуем представленные вопросы-задания. Задание 3 опирается на имеющиеся у школьников знания о способах разделения однородных смесей и направлено формирования умения предлагать способы научного исследования изучаемых вопросов.

Задание 5 относится к компетентностной области «научное объяснение явлений», его выполнение формирует умение применять соответствующие естественнонаучные знания (в данном случае – знания о реакциях ионного обмена) для объяснения явлений и процессов.

Задание 6 относится к компетентностной области «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов» и направлено на формирование умения анализировать, интерпретировать данные, представленные в графической форме, и делать на основе этого анализа соответствующие выводы. Отметим, что эти же умения характеризуют также и математическую грамотность [3].

Очевидно, что выполнение заданий будет проблематичным без внимательного прочтения и анализа текста, что требует читательских умений, а запись развернутого ответа формирует метапредметное умение использовать адекватные речевые средства для выражения мыслей, в том числе в письменной форме. Таким образом, при выполнении заданий по естественно-научной грамотности возможно формирование комплекса компетенций, характеризующих помимо естественнонаучной грамотности также читательскую и математическую.

Список литературы

1. Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся. URL: <https://fioso.ru/metod> (дата обращения: 11.09.2022).
2. Федеральный государственный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 (Зарегистрирован в Минюсте 5 июля 2021 г., регистрационный № 64101). URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/238eb2e61e443460b65a83a2242abd57.pdf> (дата обращения: 12.09.2022).
3. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 1/15 от 8 апреля 2015 г. в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020 федерального учебно-методического объединения по общему образованию)). URL: <https://fgosreestr.ru/poop/primernaia-osnovnaia-obrazovatelnaia-programma-osnovnogo-obshchego-obrazovaniia-2> (дата обращения: 10.09.2022).
4. Проведение исследования PISA-2018 в России. Оценка естественно-научной грамотности // Центр оценки качества образования. – URL: http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_sl.html (дата обращения: 14.09.2022).
5. Асанова Л. И., Барсуков И. Е., Кудрова Л. Г. [и др.]. Естественно-научная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников. М. : Академия Минпросвещения России, 2021. 84 с.

ДИДАКТИЧЕСКАЯ ИГРА «ХИМИЧЕСКОЕ ДОМИНО» КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ НА УРОКЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

А. С. Карташова¹, Н. В. Фирстова²

¹ Средняя общеобразовательная школа № 11 г. Пензы, г. Пенза

^{1, 2} Пензенский государственный университет, г. Пенза

Аннотация. Дидактическая игра тесно связана с образовательным процессом, она позволяет гармонично воспитывать и развивать личность ученика. Разработана и рассмотрена дидактическая игра «Химическое домино», применяемая на уроках органической химии в 10 классе.

© Карташова А. С., Фирстова Н. В., 2023

Ключевые слова: химия, дидактическая игра, домино, органическая химия, углеводороды

Повышение качества знаний учащихся остается одной из основных задач методики преподавания химии [1]. Эта задача стоит особенно остро в наш век цифровых технологий, когда поток информации растет с каждым днем.

Дидактические игры – отличный способ организовать взаимодействие учащихся с учителем таким образом, чтобы сделать запоминание учебных данных более эффективными [2]. В этой статье мы представляем разработанную нами дидактическую игру «Химическое домино» по теме «Углеводороды» по учебнику В. В. Еремина и соавторов «Химия. Базовый уровень. 10 класс». Игра может применяться на уроке повторения и обобщения знаний или во внеурочной деятельности.

Цель игры: углубление, систематизация, закрепление и контроль знаний и умений по теме «Углеводороды».

Задачи игры:

Образовательные: повторить и закрепить основные понятия по теме «Углеводороды».

Развивающие: способствовать развитию умений распределять обязанности, планировать свои действия, обобщать факты, логически излагать свои мысли.

Воспитательные: способствовать формированию культуры общения при вовлечении в активную деятельность.

Планируемые результаты:

Регулятивные: способность прогнозировать ожидаемые результаты и сопоставлять их с собственными знаниями, умение корректировать свои действия в соответствии со сложившейся ситуацией.

Познавательные: выдвигать предположения, иллюстрируя их примерами.

Коммуникативные: выполнять роль исполнителя и организатора в командной работе.

Методы и приемы работы: словесные, наглядные.

Оборудование: карточки-домино.

Подготовка к игре: учитель подготавливает лист с перечнем заданий и ответами на них, смещенными по диагонали (табл. 1). Лист разрезается на карточки, похожие на домино. На карточке с самым первым вопросом слева ставится обозначение «1», ученик, который получил такую карточку начинает игру. На этой же

карточке справа, указан ответ на последний вопрос. В остальных карточках нумерации нет.

Таблица 1

Карточки для игры

1. Предельные углеводороды – это	$C_6H_5NO_2 + H_2O$
Ароматические углеводороды – это	вещества, молекулы которых имеют не циклический углеродный скелет и содержат только одинарные связи
Общая формула алканов	циклические углеводороды, в молекулах которых содержится одно или несколько бензольных колец
Общая формула ароматических углеводородов	C_nH_{2n+2}
Этиленовые углеводороды – это	C_nH_{2n-6}
$CH_2=CH_2 + Cl_2 \rightarrow$	ненасыщенные углеводороды с одной двойной связью
Общая формула алкенов	$Cl-CH_2-CH_2-Cl$
Ацетиленовые углеводороды – это	C_nH_{2n}
$C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu}$	ненасыщенные углеводороды, содержащие в молекуле тройную связь
$3CH\equiv CH \xrightarrow{Cакт,t}$	$CH_3-CH_2-Cl + HCl$
$CH_2=CH_2 + HCl \rightarrow$	C_6H_6
$C_6H_{14} \xrightarrow{t,кат}$	CH_3-CH_2-Cl
$C_2H_6 \xrightarrow{t}$	$C_6H_6 + 4H_2$
$CH\equiv CH + Cl_2 \rightarrow$	$CH_2=CH_2 + H_2$
$Cl-CH=CH-Cl + Cl_2 \rightarrow$	$Cl-CH=CH-Cl$
$2CH_4 \xrightarrow{1500\text{ }^\circ C}$	$Cl_2CH-CHCl_2$
$CH\equiv CH + H_2O \xrightarrow{HgCl_2, H^+}$	$C_2H_2 + 3H_2$
Общая формула алкинов	$CH_3-CH=O$
$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow$	C_nH_{2n-2}
$C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4}$	$Ca(OH)_2 + C_2H_2$

Ход игры: ученики получают по 1–2 карточки (либо несколько карточек на небольшую группу учащихся). Первый вопрос озвучивает участник игры с карточкой № 1. Ответ дает ученик, утверждение на карточке которого подходит, выкладывает ее на стол и зачитывает следующий вопрос. Так продолжается, пока круг не замкнется и не будет зачитан финальный ответ с карточки «1».

Игра была проведена на уроке повторения и обобщения знаний в 10 классе МБОУ СОШ № 11, и нами были отмечены следующие преимущества:

- возможность проверить большой объем материала;
- не требует обязательного оценивания, однако учитель может оценить индивидуальные достижения обучающегося в части быстроты поиска решения, самостоятельности и взаимопомощи;
- игра увлекает обучающихся.

В заключении следует отметить, что игровые технологии при обобщении знаний по теме, позволяют организовать продуктивное сотрудничество обучающихся [3, 4].

Список литературы

1. Селезова Е. В. Использование инновационных технологий для развития химических способностей учащихся // Химия в школе. 2020. № 2. С. 22–27.
2. Пак М. С. Дидактика химии. М. : Трио, 2012. 458 с.
3. Федорова Л. И. Игра. Дидактическая, ролевая, деловая. Решение учебных и профессиональных проблем. М. : Форум, 2009. 176 с.
4. Сахарова Е. А., Вернигора А. Н., Волкова Н. В. Дидактическая игра «Химическое "Сто к одному"» как метод повышения мотивации учащихся к обучению химии // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы : сб. ст. XVI нац. заоч. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) «Артемовские чтения». Пенза : Изд-во ПГУ, 2020. С. 226–228.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

Е. В. Немеш¹, Н. М. Лисун²

^{1, 2} Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск

^{1, 2} Средняя общеобразовательная школа № 121 г. Челябинска, г. Челябинск

Аннотация. Рассматривается возможность проведения контроля обучения химии в средней школе в условиях реализации онлайн-обучения. Приведены примеры упражнений, созданных на базе доступных электронных образовательных ресурсов.

Ключевые слова: контроль обучения, химия, химическая связь, электронные образовательные ресурсы

Контроль учебных достижений учащихся считается одним из ведущих компонентов управления образованием и вследствие этого считается обязательной составной частью учебного процесса. Для онлайн обучения организация контроля учебной работы очень принципиальна. От степени достоверности полученных итогов контроля находится в зависимости не только эффективность процесса обучения, системность образования, но и стратегия управления качеством педагогических технологий в будущем, их удачная интеграция с новейшими информационными технологиями, на которых основывается целый процесс онлайн-обучения [1].

Контроль считается как объектом теоретических исследований, так и сферой практической деятельности педагога. Применяя контроль вполне вероятно обнаружить достоинства и недостатки новых методов онлайн-обучения, вводимые преподавателем; установить взаимосвязь между планируемыми, реализуемыми и достигнутыми уровнями образования; возможно сопоставить работу различных преподавателей; предоставить оценку достижения учащегося, а также обнаружить вероятные недостатки и «пробелы» в его знаниях; предоставить руководителю учебного заведения объективную информацию для возможности принятия управленческих решений [2].

При изучении основ химической науки контролю подлежит усвоение понятий, законов, теорий, фактов, связи между ними, а также связи теории с практикой. Последнее означает контроль за выработкой умений использовать химическую символику и терминологию, а также умений наблюдать (например, за ходом эксперимента), решать химические задачи (например, на нахождение молекулярной формулы газообразного вещества), экспериментальных умения, а также за усвоением прикладных знаний [3].

Для реализации онлайн-обучения преподаватели могут использовать специализированные ресурсы Интернета, предназначенные для создания интерактивных дидактических материалов: educaplay.com, Google-формы, learningapps.org, Moodle.org, wordwall.net.

Наиболее удобны для составления различных заданий следующие онлайн ресурсы: learningapps.org и wordwall.net. Составлен комплект заданий, который можно использовать при изучении темы «Химическая связь». Задания могут быть использованы для проверки освоения следующих УУД: определение границ собственного знания и незнания; осуществлять сравнение, создавать обобщения, устанавливать аналогии, делать выводы; владение базовым понятийным аппаратом; знание определения понятий «химическая связь», «атомы», «неметаллы», «общая электронная пара», «молекула», «валентный штрих», «структурная формула» и др. Тема «Химическая связь» входит в V главу «Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции» программы 8 класса по УМК О. С. Габриеляна [4].

В блок «Химическая связь» входят 4 урока:

1. Ионная химическая связь.
2. Ковалентная химическая связь.
3. Ковалентная неполярная и полярная химическая связь.
4. Металлическая химическая связь.

К каждому заданию прилагается ссылка и QR-код. QR-код (от англ. Quick Response, «код быстрого реагирования») – это двухмерный штрихкод, который позволяет быстро предоставить информацию при помощи камеры на мобильном телефоне. Ученикам ссылка на задание, или комплект заданий, может быть выслана заранее для удобства самих учеников, которые могут в любое удобное время выполнить их. QR-код может быть дан на любом этапе урока при трансляции экрана, который ученики должны будут отсканировать с помощью камеры мобильного телефона, перейти по ссылке и выполнить задание.

Рассмотрим примеры заданий, созданных на базе электронных образовательных ресурсов, которые возможно использовать на уроках химии при проведении контроля (табл. 1).

Задания направлены на контроль знаний, навыков и умений учащихся по данной теме. Задания из комплекта могут быть использованы студентами педагогических направлений на практике в образовательных учреждениях, преподавателями на уроках или во внеурочной деятельности для проведения контроля знаний на занятиях.

**Комплект заданий для контроля результатов освоения темы
«Химическая связь»**

№ задания	Главное изображение упражнения	Ссылка	QR-код
Задание № 1		https://learningapps.org/display?v=pu07krsj21	
Задание № 2		https://learningapps.org/watch?v=pywypamjet21	
Задание № 3		https://learningapps.org/watch?v=pmveq6pxc21	
Задание № 4		https://wordwall.net/play/26272/920/397	
Задание № 5		https://learningapps.org/display?v=pcws1a8mk21	

Список литературы

1. Бороненко Т. А., Кайсина А. В., Федотова В. С. Активные и интерактивные методы педагогического взаимодействия в системе дистанционного обучения // Научный диалог. 2017. № 1. С. 227–243.
2. Бешенков С. А., Шутикова М. И., Смирнова Е. А. Применение интерактивных средств – современный подход в обучении // Информатика и образование. 2017. № 6. С. 20–24.
3. Дорофеева М. Ю., Велединская С. Б. Эффективность электронного обучения: система требований к электронному курсу // Открытое и дистанционное образование. 2016. № 2 (62). С. 62–68.
4. Габриелян О. С. Остроумов И. Г., Сладков С. А. Химия. 8 класс : учебник. М. : Просвещение, 2022. 176 с.

БИЛИНГВАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ НА УРОКАХ ХИМИИ

Я. И. Байрамова¹, С. И. Мишина²

^{1, 2} Пензенский государственный университет, г. Пенза

Аннотация. Приведено определение билингвального обучения, обоснованы его преимущества, показаны пути его внедрения на уроках химии. Одним из наиболее удачных вариантов его реализации является применение наглядных средств, в частности инфографики, включающей информацию на двух языках.

Ключевые слова: билингвальное обучение, билингвально-интегративные знания, инфографика

В начале двадцать первого века владения только одним языком недостаточно для экономического, социального и образовательного успеха. Глобальная взаимозависимость и массовая коммуникация часто требуют умения работать более чем на одном языке. Поэтому все большую популярность в процессе обучения набирает метод билингвального обучения.

Билингвальное обучение – это процесс обучения с использованием двух языков. Учителя обычно обучают учащихся на их родном языке в сочетании со вторым языком, используя различные уровни владения родным и вторым языками в зависимости от требований, указанных в планах уроков и моделях преподавания.

Двуязычное обучение означает изучение естественных наук, математики и искусства на двух языках. Таким образом, оно учит применению языков лучше, чем любой урок английского, проводимый один раз в неделю.

Одной из главных целей билингвального изучения химии является формирование химического языка у учащихся. Изучение основ химии невозможно без химического языка. С помощью химических терминов и знаков постигаются новые химические понятия, записываются различные формулы и схемы, химические процессы. Химический язык является предметом и средством обучения [1].

Билингвальное обучение может реализоваться с помощью наглядных средств, таких как схемы, таблицы, рисунки, презентации, а также инфографика. Билингвальная инфографика может быть применена при рассмотрении нового материала по темам «Классы соединений», «Распространенность химических веществ в природе», «Признаки и условия течения реакций», «Типы химических реакций», «Растворы» и другие.

Билингвальное обучение развивает важные когнитивные навыки, такие как решение проблем, логика, критическое мышление и креативность, потому что оно тренирует ваш мозг и заставляет вас думать о том, как вы можете выразить и эффективно передать свои мысли с помощью словарного запаса, которым вы владеете на каждом языке. Эти когнитивные навыки могут передаваться по разным дисциплинам. Это также те же когнитивные навыки, которые, по мнению экспертов и педагогов, становятся все более важными для успешного участия в жизни нашего общества и рабочей силы [2].

Двуязычное образование помогает учащимся эффективно общаться с людьми разных культур и происхождения, повышая их способность сопереживать другим и развивая эмоциональный интеллект. Более того, межкультурная компетентность, осмысление, управление когнитивной нагрузкой и социальный интеллект, все продукты мультикультурного билингвального образования, перечислены в качестве некоторых из наиболее важных навыков, необходимых в будущем. Таким образом, билингвальное обучение может подготовить человека, обладающего необходимыми навыками, чтобы быть более конкурентоспособным на мировом рынке труда.

Насущные глобальные проблемы, такие как изменение климата, кибербезопасность и социальные волнения, требуют, чтобы граждане как сегодняшнего, так и завтрашнего дня могли участвовать и эффективно решать эти и другие сложные глобальные проблемы. Билингвальное обучение может лучше подготовить наших граждан к более активному участию в этих вопросах. Билингвальное обучение также позволяет отдельным лицам иметь доступ к большому количеству источников информации, быть более эффективными коммуникаторами и сотрудниками и иметь более широкую глобальную перспективу. Таким образом, двуязычное образование готовит людей к тому, чтобы они стали активными гражданами мира, способными решать эти и другие будущие глобальные проблемы.

Требования, которые общество предъявляет к современной молодежи, имеющей общее образование, это знание иностранных языков, а именно, умение использовать их для получения различной информации из различных источников.

Существуют различные подходы, направленные на стимулирование и развитие учащихся в области химии, освоения навыков мышления более высокого уровня, и таким подходом является билингвальное обучение [3].

Овладение вторым языком в дополнительном контексте, в котором первый язык не утрачивается, а поощряется, приводит к непрерывному когнитивному развитию и, следовательно, к увеличению академических достижений. Условия обучения, которые четко определяют связь научных дисциплин с культурной и лингвистической практикой учащихся, позволяют им использовать свой опыт в качестве интеллектуальных ресурсов для изучения научного контента и поиска понимания в деятельности, которая связывает науку с их социальной, культурной и языковой идентичностью.

Список литературы

1. Владимирова И. Г. Билингвальное обучение: Соотношение содержательного и языкового компонентов // Ментор. 1998. № 2. С. 14–17.
2. Котляр М. М. Как использовать знания иностранного языка при обучении химии // Химия в школе. 2001. № 3. С. 46–58.
3. Салехова Л. Л. Теория и практика развития школ с билингвальным обучением. Казань : Изд-во Казанского университета, 2004. 204 с.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ КАК ОДИН ИЗ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

Е. В. Ганина¹, И. Т. Гусева²

^{1, 2} Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск

Аннотация. Рассматривается использование дидактических игр как активных методов обучения на уроках химии. Также разбираются разные виды дидактических игр.

Ключевые слова: деловые и ролевые игры, игры-упражнения

На современном этапе развития общества применение дидактических игр в процессе изучения химии в средних общеобразовательных школах является актуальным и является одним из активных методов обучения. Кроме того, дидактические игры выступают как средство усиления познавательной активности учащихся на уроках химии.

Дидактические игры позволяют развивать творческие способности у учащихся, побуждают интерес к поисковой активности, являются непосредственным фактором формирования УУД и условием реализации ведущих функций обучения, отвечая аспектам ФГОС – личностно-ориентированному, системному и деятельностному подходу в образовании [1].

На уроках химии в средней общеобразовательной школе учащимся можно предложить разнообразные дидактические игры. Это могут быть:

- а) деловые игры;
- б) ролевые игры;
- в) игры-упражнения, которые содержат иллюстративно-наглядный материал [2].

Важно отметить, что дидактические игры можно применять на любом этапе урока химии: это и на этапе актуализации знаний или при изучении нового материала, можно и завершить урок, используя игры при обобщении и систематизации знаний. Все это будет благоприятствовать активизации познавательной деятельности учащихся.

Актуальна значимость дидактических игр и при проведении всевозможных внеклассных мероприятий, особенно при проведении

недели химии. Только следует помнить, что каждая дидактическая игра требует своего времени и поэтому заранее следует продумать, на каком этапе урока она будет включена и сколько времени потребуется для ее проведения.

Рассмотрим такую форму дидактической игры как деловая игра.

Цель деловых игр – это научить учащихся самостоятельно принимать конкретные решения по результатам проведения урока, так как правильный выбор является действием. Действие присуще любой деятельности, поскольку придает ей целенаправленность. Поэтому специальные приемы методики преподавания химии, а именно, игры помогают учащимся сделать правильный выбор [3].

Деловая игра задает ориентировку на познание предметной и социальной деятельности. Очень важно, что деловые игры могут поспособствовать учащимся комфортно существовать как в коллективе, так и в реальной жизни.

Кроме деловых игр в методике преподавания химии известны еще ролевые игры, которые перестраивают учебно-воспитательную деятельность учащихся, так как способствуют организации их самостоятельной работы и развитию всесторонних способностей каждого ученика. Поэтому деловые и ролевые игры, зачеты, лекции можно отнести к активным методам обучения на уроках химии.

Далее, ролевые игры условно можно разделить на три группы:

1. Уроки изучения химических производств.
2. Уроки анализа химических материалов.
3. Уроки решения задач в мини-группах с использованием ролей.

Таким образом, ролевая игра вносит некоторые поправки и изменения в первоначальное содержание урока, который предполагает использование новых методов и форм обучения. Это яркий пример того, как цели обучения определяют его содержание.

В учебном процессе достаточно востребованы мини-игры или игры-упражнения. К ним относятся викторины, загадки, пословицы, кроссворды, ребусы, головоломки и т.п.

Игры-упражнения также относятся к методам активного обучения, так как они развивают познавательную активность учащихся, развивают память и воображение, прививают интерес к предмету химия.

Игры-упражнения сопровождаются заранее подготовленным раздаточным материалом и служат своеобразным тренажером для отработки умений и навыков по различным темам.

Игры-упражнения, как и деловые, и ролевые игры можно применять на любом этапе урока или внеклассного мероприятия. К дидактическим играм с иллюстративно-наглядным материалом можно отнести отгадывание загадок, кроссвордов, чайнвордов, а также пословицы и поговорки, которые могут помочь учащимся в объяснении конкретных химических явлений [1].

На уроках химии в средней общеобразовательной школе много времени уделяется изучению и закреплению основных химических понятий и законов. Это связано с тем, что недостаточно сохраняются в памяти у учащихся химические термины, символы химических элементов, номенклатура веществ, формулы, уравнения. В этом как раз может помочь использование разнообразных игровых приемов.

Учитывая, что химия для большинства учащихся представляет собой достаточно сложную науку, изучать которую многим учащимся приходится нелегко, так как это требует много внимания, памяти, сильной интеллектуальной составляющей и творческих способностей. Для развития внимания, памяти, а также для успешного изучения химии учащимся нужна постоянная тренировка. В этом могут помочь, в том числе дидактические игры, которые направлены как раз на развитие этих свойств. Например, использование в работе таких дидактических игр как «Крестики-нолики», «Термины-антонимы и термины-синонимы», «Логические цепи» и т.п. тренирует память и внимание учащихся, быстроту реакции, способствуют развитию творческого потенциала, помогает достичь высоких результатов в приобретении знаний и сосредоточиться на уроке. В этом отражается развивающая функция игровой деятельности, которая также способствует повышению эффективности обучения химии [4].

А воспитывающая функция дидактической игры заключается в коллективной форме работы, так как в процессе ее проведения школьники учатся культуре речи, умению работать с партнерами по общению и деятельности, работать над собой, своим характером и привычками. Таким образом, осуществляется формирование коммуникативной составляющей – одной из приоритетных задач школьного образования согласно ФГОС. Кроме того, через воспитание положительного отношения к предмету «Химия» и желание ее изучать, также проявляется воспитывающая функция дидактической игры [5].

На любом этапе урока или во внеурочной деятельности дидактические игры целесообразно использовать для развития интереса

учащихся к изучению химии. Поэтому для поддержания постоянного интереса к предмету сами игры должны быть оригинальными и творческими. Фактором формирования заинтересованности могут послужить проблемные ситуации в ходе дидактической игры. Игровые ситуации создают увлеченность, благодаря которой трудный материал быстрее и успешнее воспринимается за счет активности учащихся.

Таким образом, дидактические игры можно рассмотреть, как один из активных методов обучения на уроках химии и поэтому систематическое использование их на разных этапах урока может дать положительный результат в изменении коммуникативных и интеллектуальных качеств ученика.

Список литературы

1. Веселова Л. А. Дидактические игры на современном уроке химии // Молодой ученый. 2015. № 5. С. 438–441.
2. Авилова Н. С. Дидактическая игра как средство развития познавательной активности учащихся // Молодой ученый. 2018. № 4 (190). С. 218–221.
3. Гусева И. Т., Гаранина С. А. Дидактические игры в процессе обучения химии // Актуальные проблемы химического образования : сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов (г. Пенза, 27 ноября 2019 г.). Пенза : Изд-во ПГУ, 2020. С. 28–31.
4. Самоукина Н. В. Организационно-обучающие игры в образовании. М. : Народное образование, 1996. 127 с.
5. Опарина С. А. Роль дидактических игр в процессе обучения химии // Обучение и воспитание: методики и практики. 2015. С. 119–124.

АНАЛИЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

А. И. Миронова¹, Н. К. Шумилина², А. М. Зимняков³

^{1, 3} Пензенский государственный университет, г. Пенза

² Средняя общеобразовательная школа № 77 г. Пензы, г. Пенза

Аннотация. Интернет является многообещающим средством для образования, в частности химического. Огромный потенциал интернет-ресурсов предлагает новые захватывающие способы изучения сложных химических

явлений. Однако в какой степени веб-авторы в области химии используют эти мощные инструменты? В нашей статье мы попытаемся ответить на этот вопрос.

Ключевые слова: интернет-ресурсы, веб-сайт, технологии, обучение химии

За последнее десятилетие Интернет стал многообещающим новым средством, позволяющим людям общаться, работать, проводить досуг, а также учиться. Интернет делает его особенно привлекательным для научного образования в целом и химического образования в частности. Это его возможности хранения данных, расширенные графические возможности, новые средства связи и постоянно растущая вычислительная мощность [1].

На данный момент уже трудно представить образовательный процесс без применения возможностей сети Интернет. У современного педагога возникает необходимость в умении работать с новой информацией, технологиями, которые необходимы для улучшения эффективности его профессиональной деятельности, обладать навыками сотрудничества и коммуникации с учащимися на базе новых современных технологий [2, 3]. Образовательный Интернет-ресурс представляет собой целостную систему, которая включает в себя и общеобразовательные важные знания и средства организационно-методического обеспечения образовательного процесса, а также и средства для их автоматизированного хранения, накопления информации и ее обработки.

Зачастую определенный образовательный Интернет-ресурс обладает несколькими видами свойств, которые отличаются по составу и функционированию, позволяющие установить обратную связь между педагогом и учащимися при обучении химии (например, выполнении самостоятельных работ, рассылки учебных материалов и др.), а также возможность контролировать знания учащихся (например, проведение онлайн-теста) [4, 5].

Одним из самых распространенных Интернет-ресурсов является образовательный веб-сайт. Сайты удобны в использовании и широко применяются большинством педагогов. На данный момент Интернет полон различными образовательными веб-сайтами по многим предметам, в том числе химии [6].

Веб-сайты предназначены в роли информационного и методического средства для педагогов и обучающихся образовательных учреждений. Главная задача этого ресурса – оказание посильной помощи педагогам химии в их повседневном нелегком труде. На такого рода сайтах можно найти для себя как учителя, так

и ученика полезную информацию – методические, нормативные и организационные документы, дидактический материал, учебные пособия, обзоры программного обеспечения и многое другое [7].

Учитывая объем информации, доступной сегодня в Интернете, мы решили сосредоточить свои исследования на анализе веб-сайтов конкретной темы, а не классифицировать огромное количество веб-сайтов по химии. Выбранной темой была «Структура атома» из-за ее высокого значения в школьном курсе химии.

Выбирали мы с помощью поисковых систем в Интернете (в основном Яндекс (<https://yandex.ru>) и Google (<http://www.google.ru>) как дополнение) 50 образовательных веб-сайтов, посвященных преподаванию данной темы.

1. Основными были следующие критериями оценивания:
2. Достоверность научного содержания.
3. Наличие иллюстраций, интерактивной графики, звука и видео.
4. Организация информации внутри веб-сайта.
5. Наличие средств коммуникации (электронная почта, дискуссионная группа, возможность комментирования непосредственно на самом сайте).

Одним из самых важных критериев оценивания является научное содержание веб-сайтов. С одной стороны, результаты радуют: примерно 87 % сайтов содержат достоверный научный контент. Надежность была проверена в отношении тех частей текста, в которых обсуждалась тема «Строение атома», при игнорировании остальной части содержания. Сайт объявлялся «сомнительным», если там были вводящие в заблуждение утверждения, неправильные уравнения или ошибочная интерпретация научных данных по сравнению с информацией, представленной в учебниках по химии (за эталон брался учебник по химии В. В. Еремина и соавторов Химия. 11 класс. Базовый уровень). Незначительные неточности в отношении дат научных открытий не считались ошибками в нашем исследовании, как и упрощенные модели атома, которые часто встречаются в элементарных объяснениях атомной структуры. Иллюстрации также появляются в относительно высоком проценте (около 91 %), и они обогащают содержание изображениями экспериментальных установок, теоретических моделей и многого другого.

Информацию можно получить с любого веб-сайта, особенно с образовательных сайтов. Это имеет большое значение, однако важно отметить, в каком формате представлены информация и знания. Организация текста внутри сайта может принимать форму

различных структур представления – одностраничная, линейная (одна страница за другой, без пропусков), ветвящаяся структура или гипертекст [4].

Из 50 сайтов, участвовавших в нашем исследовании, две трети сайтов использовали внутреннюю структуру Интернета, создавая, таким образом гипертекст, который позволяет произвольную навигацию по сайту. Восемнадцать процентов сайтов включала только одну веб-страницу. Использование статических изображений было частым, около 89 % сайтов включали более одного изображения на страницу. Однако динамические изображения, интерактивная графика, звук и видео встречались редко.

Немаловажным критерием оценивания сайта является возможность коммуникации с автором сайта и/или другими людьми («гостями» этого образовательного ресурса). В этой категории мы рассмотрели количество внешних ссылок, предлагаемых сайтом, и средства коммуникации, которые он использует (например, электронная почта, дискуссионная группа, возможность комментирования непосредственно на самом сайте). Около 58 % изучаемых сайтов не включали ни одной внешней ссылки на другие веб-сайты. Адрес электронной почты был представлен в 52 % рассматриваемых веб-сайтах, возможность комментирования – в 62 %.

Таким образом, при анализе образовательных веб-сайтов для школьников по химии большая часть рассматриваемых нами сайтов содержит достоверную информацию. В основном организация текста внутри веб-сайта реализована в самой простой форме (например, связанный текст и статические изображения), а передовые технологии встречаются редко. В связи с чем, можно предположить, что общий формат рассмотренных веб-сайтов напоминает скорее учебник, чем новую образовательную среду. Вместе с тем, при проведенном нами анализе веб-сайтов встречаются и увлекательные высококачественные образовательные сайты, посвященные атомной структуре, которых на данный момент в сети Интернет представлено немного.

Список литературы

1. Нечитайлова Е. В. Информационные технологии на уроках химии // Химия в школе. 2005. № 3. С. 13.
2. Осин А. В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения в вопросах и ответах. М. : Агентство «Социальный проект», 2007. 32 с.

3. Волкова Н. В., Великоростова Е. А., Вернигора А. Н., Богатырев В. А. Применение видеоконтента при обучении разделу «Углеводы» // Актуальные проблемы химического образования : сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов (г. Пенза, 11 ноября 2020 г.). Пенза : Изд-во ПГУ, 2020. С. 82–85.

4. Ястребцева Е. Н., Быховский Я. С. Intel «Обучение для будущего» (при поддержке Microsoft). М. : Русская редакция, 2005. 368 с.

5. Межгорин Д. С., Волкова Н. В., Федораев И. И., Петкилев А. А. Электронный интерактивный справочник AlChem: VA группа // Актуальные проблемы химического образования : сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов (г. Пенза, 9 ноября 2016 г.). Пенза : Изд-во ПГУ, 2016. С. 88–91.

6. Абдуразаков М. М., Сурхаев М. А., Симонова И. Н. Возможности информационно-коммуникационной образовательной среды для достижения новых образовательных результатов // Информатика и образование. 2012. № 1. С. 58–60.

7. Еськов А. В., Ефимова Г. В. Информационные технологии в образовании // Материалы VI Всероссийской научно-практ. конф. Саратов : Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, 2014. С. 75–80.

РОЛЬ ПЕДАГОГА-НАСТАВНИКА В СТАНОВЛЕНИИ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА

С. К. Павленко

Средняя общеобразовательная школа № 58 г. Пензы
имени Г. В. Мясникова, г. Пенза

Аннотация. Автором рассмотрен опыт работы педагога-наставника с молодыми специалистами, преподающими химию в школе. Представлена программа взаимодействия педагога-наставника с молодыми специалистами, указаны основные направления, формы и методы совместной деятельности, а также представлена программа тренинговых занятий для молодых педагогов. Данный материал может быть полезен педагогам, решившим быть наставником в профессиональном становлении молодого специалиста.

Ключевые слова: наставничество, наставник, молодой специалист, адаптация, профессиональные качества

Я убедился, что как бы человек успешно не закончил педагогический вуз, как бы он не был талантлив, а если не будет учиться на опыте, никогда не будет хорошим педагогом, я сам учился у более старых педагогов...

А. С. Макаренко

На современном этапе развития общества система российского образования претерпевает существенные изменения, связанные со сменой модели культурно-исторического развития. Но какие бы реформы в системе образования не проходили, в итоге, они, так или иначе, замыкаются на конкретном исполнителе – школьном учителе. При реализации на практике основных нововведений в российской школе именно педагог является основной фигурой [1, 2]. Сегодня, в эпоху реформы системы образования, вопрос о работе в образовательных учреждениях молодых специалистов поднимается на разных уровнях. А между тем проблема, как привлечь грамотных молодых специалистов, и что еще существеннее того, как удержать их там, существует. Известно, что по окончании вуза, начинающий учитель еще не является профессионалом. Ему предстоит определенный путь профессионального становления, первоначальной частью которого является период адаптации – «вживания» в профессию. Между тем, молодой педагог сразу начинает работать наравне со своими опытными коллегами. В этот момент молодому специалисту необходима помощь опытного педагога, педагога-наставника, который готов оказать методическую, теоретическую и практическую помощь, тем самым повышая профессиональную компетентность молодого специалиста и способствуя его закреплению на рабочем месте [3, 4, 5]. Для каждого молодого специалиста при вливании в коллектив, новую деятельность, безусловно, возникают трудности, сопровождающиеся высоким эмоциональным напряжением. Для решения данной стратегической задачи в рамках проекта «Вместе к успеху» в нашем сообществе учителей химии была создана гибкая и мобильная система наставничества, призванная оптимизировать процесс профессионального становления молодого специалиста, сформировать у него мотивацию к самосовершенствованию, саморазвитию, самореализации.

Для работы в указанном направлении была создана творческая группа учителей химии под руководством Т. В. Нестеровой, оказывающей методическое сопровождение. В состав творческой группы вошли учителя следующих школ: М. П. Мишина (СОШ № 20),

М. В. Ковалко (СОШ № 68), Т. Н. Тихомирова (СОШ № 59),
Е. К. Афтаева (СОШ № 36), С. К. Павленко (СОШ № 58).

Цель группы – создание организационно-методических условий для успешной адаптации молодого специалиста к работе в школе и осуществления воспитательной работы с классным коллективом.

Задачи группы:

- выявить затруднения молодого специалиста в педагогической практике и оказать необходимую помощь по их преодолению;
- создать условия для развития профессиональных навыков молодого педагога, в том числе навыков применения различных приемов обучения и воспитания, психологии общения со школьниками и их родителями;
- мотивировать молодого педагога к самообразованию и профессиональному самосовершенствованию;
- оказание помощи в ведении документации учителя.

Содержание деятельности:

1. Диагностика затруднений молодого педагога и выбор форм организации обучения и воспитания и оказание необходимой помощи на основе анализа выявленных потребностей.
2. Посещение уроков молодого педагога и определение способов повышения их эффективности.
3. Ознакомление молодого педагога с основными направлениями и формами активизации познавательной, научно-исследовательской деятельности учащихся во внеурочное время (олимпиады, смотры, предметные недели, и др.).
4. Демонстрация молодому педагогу опыта успешной педагогической деятельности.
5. Организация мониторинга и рефлексии эффективности совместной деятельности.

Ожидаемые результаты:

- успешная адаптации молодого педагога в учреждении;
- повышение профессиональной компетентности молодого педагога в вопросах организации образовательного процесса;
- обеспечение непрерывного повышения качества преподавания;
- совершенствование методов работы молодого педагога по развитию творческой и самостоятельной деятельности обучающихся;

– использование в работе начинающих педагогов современных педагогических технологий;

– умение проектировать воспитательную систему, работать с классом на основе изучения личности ребенка, проводить индивидуальную работу с обучающимися.

Согласно поставленной цели и задачам, а также для выстраивания плана работы учителя творческой группы выделили следующие этапы взаимодействия наставника и молодого специалиста:

1. Прогностический: определение целей взаимодействия, выстраивание отношений взаимопонимания и доверия, выявление недостатков в умениях и навыках молодого специалиста.

2. Практический: разработка и реализация программы адаптации, корректировка профессиональных умений молодого специалиста.

3. Аналитический: определение уровня профессиональной адаптации молодого специалиста и степени его готовности к выполнению своих обязанностей [3, 6].

На основе разработанного плана адаптации педагога в образовательном учреждении НМЦ г. Пензы на протяжении учебного года была организована деятельность «Школы молодого педагога», в рамках которой творческая группа педагогов-наставников из учителей химии провела серию учебных занятий по овладению современными педагогическими технологиями, осуществлялись совместная подготовка и отбор дидактического материала для уроков, проведены беседы с молодым специалистом по определенным разделам педагогики, научному содержанию предмета, консультации по методике преподавания предмета и проведению учебных занятий. Кроме выше указанного, на базе МБОУ СОШ № 58 г. Пензы организованы тренинговые занятия стажировочной площадки «Моделирование урока химии в 8–9 классах с использованием регионального и экологического компонентов в рамках требований ФГОС ООО». Тематика занятий способствует рассмотрению основных подходов к составлению технологических карт урока с применением ситуационных задач и их логическим обоснованием для достижения поставленных на уроке целей.

Наставничество – эффективный способ передачи опыта, мастерства молодому учителю. В процессе наставничества затрагиваются интересы трех субъектов взаимодействия: молодого педагога,

учителя-наставника и школы. И как итог взаимной их работы и сотрудничества, молодой педагог получает знания, развивает навыки и умения, компетентности, повышает свой профессиональный уровень и способности; развивает собственную профессиональную карьеру; учится выстраивать конструктивные отношения с наставником, коллегами; приобретает информацию о деятельности организации, в которой он работает. Учитель-наставник развивает свои профессиональные качества; методические, методологические, психолого-педагогические, информационные. Образовательное учреждение повышает культурный и профессиональный уровень подготовки кадров; улучшаются взаимоотношения между коллегами. Для школы это ценное приобретение, так как с профессиональным ростом своих педагогических кадров, образовательное учреждение повышает эффективность своей деятельности [6, 7].

Список литературы

1. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон № 273-ФЗ от 29.12.2012. URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.10.2022).
2. Игнатьева Е. В., Базарнова Н. Д. Наставничество в современной школе: миф или реальность? // Вестник Мининского университета. 2018. Т. 6, № 2. С. 1–17.
3. Нугуманова Л. Н., Яковенко Т. В. Наставничество: эффективная форма обучения : информ.-метод. материалы. Казань : ИРО РТ, 2020. 51 с.
4. Яппарова Э. Р. Наставничество в профессиональном становлении молодого учителя. URL: <https://nsportal.ru/> (дата обращения: 15.10.2022).
5. Керимов Э. Ю., Волкова Н. В. Проблемы подготовки учителя химии // Университетское образование (МКУО-2013) : сб. ст. XVII Международ. науч.-метод. конф., посвящ. 70-летию образования университета. Пенза : Изд-во ПГУ, 2013. С. 79–81.
6. Наставничество в системе образования. Руководителям образовательных учреждений, методистам, наставникам и молодым учителям. Красноярск : Литера-принт, 2018. 98 с.
7. Чернявская А. П., Данилова Л. Н. Роль педагога-наставника в адаптации молодого учителя // Ярославский педагогический вестник. 2019. № 4 (109). С. 62–70.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕЛОВЫХ ИГР ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В 11 КЛАССЕ

Д. С. Котельникова¹, А. Н. Вернигора²

¹ Средняя общеобразовательная школа с. Анненково,
Пензенская обл.

^{1, 2} Пензенский государственный университет, г. Пенза

Аннотация. Рассмотрено значение использования деловой игры при обучении химии. Выделены цели, задачи, достоинства и недостатки. В качестве примера приведена деловая игра по химии «Энергетические проблемы человечества».

Ключевые слова: деловая игра, обучение, активный метод обучения

Одной из главных проблем школьного образования является отсутствие интереса у учащихся к процессу обучения. Все чаще можно услышать фразу, что этот предмет и знания, полученные в процессе его изучения, не пригодятся им в жизни. Чем же объясняются низкие результаты обучения и как же повысить интерес учащихся к предмету?

По-нашему, путем решения данной проблемы является использование методов обучения, в которых учащийся является активным участником образовательного процесса, а не просто слушателем. Активность может проявляться в самостоятельном поиске информации и способа решения поставленной задачи. Одним из таких методов обучения является деловая игра [1].

Я. М. Бельчиков определил деловую игру как метод имитации принятия решения специалистами в различных производственных ситуациях по заданным правилам группой людей в диалоговом режиме, при наличии конфликтных ситуаций или информационной неопределенности [2]. Исходя из методики проведения и поставленным целям выделяют несколько типов деловых игр (дидактические, ролевые, проблемно-ориентированные и др.), но в любом случае наблюдается «двупланность» деловой игры, так как происходит решение не только деловых задач, но и обучение и воспитание учащихся [3].

Использовать деловые игры можно в учебных заведениях разного уровня и для выполнения различных задач. К положительным чертам применения деловых игр в образовательном процессе можно отнести:

1. Повышение мотивации к обучению.
2. Развитие критического мышления.
3. Приобретение новых умений и навыков.

Недостаток деловых игр – сложность в проведении объективной оценки игры.

В данной статье мы предлагаем фрагмент деловой игры по химии «Энергетические проблемы человечества», которую предполагается использовать при обобщении темы: «Энергетика химической реакции».

Обучающимся предлагается игра-телешоу, которая проводится с целью решения энергетических проблем острова Зимбабо. В ходе игры рассматриваются вопросы, связанные с использованием различных источников энергии. Класс делится на различные профессии: ведущий, переводчик, историк, технологи, корреспонденты, экологи, энергетики. В ходе проведения дискуссии, учащиеся рассматривают историю появления первых электростанций, их виды, плюсы и минусы использования каждого из них, находят альтернативные способы получения электричества.

Ведущий РФ. Первая освоенная человеком энергия – тепловая энергия. Сейчас на нее приходится 70 % использования в мировом балансе. Но действительно ли настолько выгодно ее использовать? Думаю, нам не расскажет никто лучше, чем главный технолог тепловых электростанций Иванов Иван Петрович. Передаем слово.

Технолог ТЭЦ. К преимуществам использования тепловой энергетики относят относительно свободное территориальное размещение, связанное с широким распространением топливных ресурсов; способность вырабатывать энергию без сезонных колебаний местности; малые площади отчуждения и вывода из хозяйственного потребления земли. Конечно, нельзя упустить из виду, что одновременная выработка электроэнергии и осуществление тепловой подачи при длительном сроке эксплуатации делают ТЭЦ экономичными системами.

Эколог 1. Но нельзя упустить из виду, что сырье, используемое на ТЭЦ, невозобновляемое и при переработке дает большое число отходов, что делает ТЭЦ самым мощным загрязнителем окружающей среды. Так же для своего обслуживания станция требует значительного числа временного и человеческого ресурса.

Эколог 2. Невозможно не согласиться с коллегой. Хочется также отметить следующее:

1. Из-за добычи для функционирования ТЭЦ большого количества угля возникает необходимость в увеличении числа шахт, что приводит к нарушению естественного природного рельефа.

2. Вместе с газами, загрязняющими атмосферу, происходит выброс веществ, принадлежащих к группе радиоактивных.

3. Повышение температурных показателей, происходящие из-за сброса ТЭС охлаждающей воды.

Поэтому из этого следует вывод, что использование теплоэнергетики должно быть сведено к минимуму.

Ведущий. С нами на связь выходит остров ... Что вы думаете по этому поводу?

Переводчик. Несмотря на все перечисленные минусы, тепловая энергия по-прежнему занимает лидирующие позиции в выработке электроэнергии. Хотя все больше распространение получают другие виды электростанций, например, ГЭС.

Список литературы

1. Пак М. С. Дидактика химии. М. : ВЛАДОС, 2004. 315 с.
2. Бельчиков Я. М., Бирштейн М. М. Деловые игры. Рига : Авотс, 1989. 304 с.
3. Сахарова Е. А., Вернигора А. Н., Волкова Н. В. Дидактическая игра «Химическое "Сто к одному" как метод повышения мотивации учащихся к обучению химии // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы : сб. ст. XVI нац. заоч. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) «Артемовские чтения». Пенза : Изд-во ПГУ, 2020. С. 226–228.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ

Е. В. Григорьева¹, И. Т. Гусева²

^{1, 2} Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск

Аннотация. Продемонстрированы возможности внедрения технологий дополненной реальности в образовательный процесс по химии.

Ключевые слова: дополненная реальность, инновация, образовательный процесс

Методы обучения подразумевают способ взаимодействия между субъектами образовательного процесса, в результате которого школьник формирует определенные компетенции. Подбор методов является значимым вопросом в методике преподавания химии, который должен разрешаться в соответствии с содержанием химического образования в данный исторический период развития науки.

Среди широкого разнообразия учебных средств внимание привлекают современные электронные образовательные ресурсы. Они повышают эффективность учебно-воспитательного процесса, так как соответствуют интересам молодого поколения, но также они не исключают своей главной функции – фиксации учебного содержания.

Введение в школу современных педагогических технологий таких, как дополненная реальность («*augmented reality*», сокр. AR), расширяет возможности образовательного процесса, повышает эффективность традиционного обучения. Элементы дополненной реальности позволяют педагогу персонализировать учебный процесс и органично встроить мобильное обучение в привычную всем систему традиционного образования. Сохраняется принцип наглядности в обучении. Ученику, который пользуется данными технологиями, становится интереснее и проще представлять учебный материал.

К активному освоению современных педагогических технологий, а также коммуникации посредством интернета привела эпидемиологическая ситуация в стране [1]. Пандемия COVID19, которая вызвана вирусом SARS-Cov-2, массово сподвигла всех учителей к практике дистанционного образования.

Успешно в организацию такого учебного процесса на расстоянии вписывается технология интерактивной визуализации, дополняющая изображение реального мира виртуальными элементами, иными словами, технология дополненной реальности («*augmented reality*», сокр. AR) [2].

В рамках такого учебного процесса обеспечивается наиболее ясная форма взаимодействия человека с реальным миром через девайсы. Задача учителя – создать электронное приложение в AR платформе (Unity 3D, Blender и др.). Сюда входит этап выбора и подготовки метки, что будет служить визуальным идентификатором для приложения. Подбор 3D модели – объекта, поддающегося изучению, и сборка всех частей в общий проект (приложение). Задача учащегося – следовать инструкции учителя, а именно, скачать

приложение и просканировать метки (изображения из учебника, натуральные объекты). Камера телефона, планшета, либо же персонального компьютера считает метку и передаст сигнал в устройство. Электронное приложение выведет на экран девайса виртуальную модель поверх объекта из реального мира.

Таким образом, ученик наблюдает объединение цифрового и реального пространства [3].

Удачный пример внедрения дополненной реальности в учебную деятельность приводят В. К. Девярых и А. М. Лозинская [4]. Elements 4D – продукт от компании DAQRI, который состоит из электронного приложения и деревянных кубиков, чьи грани соответствуют химическому элементу (рис. 1). Структура кубика преобразуется, если на него навести камеру телефона с запущенным приложением. Elements 4D также позволяет исследовать химические реакции, например, между натрием и хлором. Реакция между ними начинает протекать мгновенно, если сдвинуть эти два кубика вместе.



Рис. 1. Продукт от Elements 4D в работе [5]

Другой пример, иллюстрирующий возможность практического внедрения дополненной реальности в урок химии, можно рассмотреть при изучении темы «Углерод и его соединения».

Одной из целей урока является изучение строения атома углерода и его аллотропных модификаций. Целесообразно проводить демонстрацию на таких объектах, как алмаз и графит, так как они являются наиболее известными природными модификациями углерода.

По ходу работы учитель знакомит учащихся с понятием «аллотропия», демонстрирует алмаз и графит. После изучения

внешнего вида объектов учитель дает инструкцию по использованию приложения и задание:

1. Прочитать текст в учебнике.
2. Отсканировать объект (графит и алмаз).
3. Заполнить табл. 1.
4. Ответить на вопрос: в чем причина явных отличий в физических свойствах графита и алмаза?

Таблица 1

**Сравнительная характеристика физических свойств
алмаза и графита**

Свойства	Алмаз в украшении	Графит в карандаше
Кристаллическая структура твердых тел		
Цветопередача (окраска)		
Глянец		
Шкала Мооса		
Способность проводить электрический ток		
Значение		

Таким образом, дополненная реальность на уроке выступает дидактическим средством, удачно вписывающимся в контекст обновленных ФГОС.

Список литературы

1. Смешанное обучение – реальность XXI века. 2021. URL: https://news.rambler.ru/education/45677362/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 05.11.2022).
2. Куликов Ю. А. Технологии дополнительной реальности – инновационная интерактивная технология в образовании // Инновационные тенденции развития системы образования : сб. материалов VII Международ. науч.-практ. конф. Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2017. С. 67–69.
3. Дополненная реальность. 2014. URL: http://neurowareblog.blogspot.com/2014/12/blog-post_18.html (дата обращения: 05.11.2022).
4. Девярых В. К., Лозинская А. М. Анализ программных средств разработки технологии дополненной реальности для обучения // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2019. № 4. С. 38–44.
5. Elements 4D – химия и дополненная реальность. 2013. URL: <https://lifel hacker.ru/elements-4d/> (дата обращения: 05.11.2022).

КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ

*Н. В. Фирстова¹, М. В. Красильникова²,
А. В. Кузнецова³, И. Ю. Волкова⁴*

^{1, 2, 3} Пензенский государственный университет, г. Пенза

⁴ Средняя общеобразовательная школа № 47 г. Пензы, г. Пенза

Аннотация. Рассмотрены цели и результаты применения компетентностно-ориентированных заданий как средств формирования ключевых компетенций при обучении химии в школе.

Ключевые слова: химия, компетентностный подход, компетентностно-ориентированные задания

Одним из способов формирования и развития у обучающихся компетенции разрешения проблемных ситуаций, а также коммуникативной и информационной компетентностей является использование в учебном процессе таких деятельностных заданий, как компетентностно-ориентированные задания (КОЗ) [1, 2]. Выполнение КОЗ требует использования школьником общеучебных и предметных умений и знаний. Как правило КОЗ строится на актуальном, адаптированном к возрастному уровню обучающегося, материале, моделирующем практически значимую (жизненную) ситуацию. Данные, представленные в КОЗ по химии носят обучающий характер, могут выходить за рамки дисциплины «Химия»; могут быть избыточными и/или недостаточными, и, следовательно, для решения поставленных задач требуют либо умения выделять главное, либо осуществлять поиск необходимых данных в справочной литературе.

Структура КОЗ должна включать такие элементы как, стимул, задачная формулировка, источник информации, бланк для выполнения задания и инструменты проверки [3].

Нами были составлены КОЗ для обучающихся по УМК В. В. Еремина и соавторов «Химия. 9 класс». Каждое КОЗ сопровождается формулировкой темы и цели урока, обозначением типа КОЗ (предметное, межпредметное, практическое) [4], местом КОЗ в структуре урока (этап урока), рекомендацией к форме представление материалов КОЗ, списком рекомендуемой литературы,

а также перечнем планируемых метапредметных и предметных результатов при использовании КОЗ.

Рассмотрим КОЗ, разработанное к теме урока: «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций».

Цель урока: содействовать формированию умения расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций, определять окислитель и восстановитель.

Тип компетентностно-ориентированного задания: предметное КОЗ (требуется установить связи химического содержания данного урока и ранее изученного материала по химии).

Этап урока: закрепление изученных способов действий.

Представление материалов задания обучающимся:

- на слайде выводится основной источник информации (рис. 1);
- в качестве дополнительного источника информации для поиска формулы бертолетовой соли может служить справочник с тривиальными названиями неорганических веществ.



2.2. Бертолетовый кошмар

Пот день 12 мая 1899 г. не предвещал для жителей Сент-Галенса близ Ливерпуля ничего плохого, но случилось непредвиденное...

Каким-то образом искра от бочки, которую закатывали в цех, попала на сухую деревянную раму кристаллизатора, пропитанную бертолетовой солью. Мгновенно вспыхнуло пламя и уже через несколько минут 156 т драгоценного продукта оказалось во власти стихии.

Бушующий огонь охватил всё здание завода. Невероятный жар вызвал разложение бертолетовой соли, расплавленные потоки которой сжигали всё на своём пути. От выделившегося кислорода заводские постройки раскалились добела и больше напоминали пылающую доменную печь. Огромное пламя высотой свыше 200 м с рёвом уносило в чёрное небо. Мгновенно, как спички, сгорели большие передвижные подъёмные краны...

И вдруг всё взорвалось! Двойной ужасающей силы взрыв сокрушил вдребезги завод, сравнял с землёй окружающие постройки, в том числе фабрику по производству серной кислоты и разрушил соседнее газохранилище, превратив его руины в грандиозный факел. Падающие обломки подожгли уцелевшие дома.

От страшного удара земля аскальхнула как при землетрясении. К несчастью, вагоны, проходившего вдалеке пассажирского поезда, сошли с рельс, что ещё больше усугубило катастрофу...

Рис. 1. Фрагмент книги для выполнения КОЗ по теме «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций»

Компетентностно-ориентированное задание

1	Стимул	Окислительно-восстановительные реакции окружают нас повсюду начиная с природных явлений и заканчивая процессами в нашем организме. Одна из сфер, в которой применяются окислительно-восстановительные реакции – пиротехника
2	Задачная формулировка	Ознакомьтесь с текстом. С помощью имеющейся информации определите, какого продукта не хватает в описании реакции. Запишите данное уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса, а также определите окислитель и восстановитель
3	Источник информации	1. Чувурин А. В. Занимательная пиротехника: опасное знакомство. Ч. 1. Харьков : Основа, 2003. С. 37. 2. Кинжалов М. А. Тривиальные названия неорганических веществ. СПб. : Издательство Университетская книга, 2019. 99 с. 3. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А. А. [и др.]. Химия. 9 класс, § 13. С. 66–70.
4	Бланк для выполнения задания	Задание необходимо оформить в следующем виде: 1. Формула бертолетовой соли: _____; продукт распада бертолетовой соли, указанный в тексте: _____. 2. Схема разложения бертолетовой соли без второго продукта распада (без соли): _____. 3. Уравнение окисления/восстановления (правильное подчеркнуть) для схемы, представленной в пункте (2) и определение окислителя/восстановителя (правильное подчеркнуть): _____. 4. В случае, если _____ в данной реакции служит в качестве _____, то _____ будет выступать в качестве _____. 5. Полное уравнение реакции с коэффициентами и электронный баланс: _____.
5	Ключ	Задание необходимо оформить в следующем виде: 1. Формула бертолетовой соли: KClO_3 ; продукт распада бертолетовой соли, указанный в тексте: O_2 . 2. Уравнение разложения бертолетовой соли без второго продукта распада (без соли): $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \dots$ 3. Уравнение <u>окисления</u> /восстановления (правильное подчеркнуть) для схемы, представленной в пункте (2) и определение <u>окислителя</u> / <u>восстановителя</u> (правильное подчеркнуть): $2\text{O}^{2-} - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2^0$; O^{2-} – восстановитель.

	4. В случае, если <u>кислород</u> в данной реакции служит в качестве <u>восстановителя</u>, то <u>хлор</u> будет выступать в качестве <u>окислителя</u>. 5. Полное уравнение реакции с коэффициентами и электронный баланс: $2\text{KClO}_3 \rightarrow 3\text{O}_2 + 2\text{KCl}$ $2\text{O}^{2-} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0$ 4 3– восстановитель; $\text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^-$ 6 2 – окислитель.
--	--

Планируемые метапредметные (регулятивные, познавательные, коммуникативные) результаты при использовании КОЗ: обучающийся сможет: определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения; переводить сложную по составу информацию из графического или символического представления в текстовое, и наоборот; искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач.

Планируемые предметные результаты при использовании КОЗ: составление уравнений окислительно-восстановительных реакций; определение окислителя и восстановителя; расстановка коэффициентов в уравнениях методом электронного баланса.

Проведенное исследование потенциала использования КОЗ на уроках по химии показало, что применение компетентностно-ориентированных заданий на уроках химии позволяет не только усвоить знания по теме урока, но и овладеть умениями применять эти знания в нестандартных ситуациях.

Список литературы

1. Белов П. С. О реализации методического подхода к формированию химических компетенций учащихся при изучении химии в школе // Наука и школа. 2011. № 2. С. 78–81.
2. Волкова Н. В., Повелихина Е. В., Зимняков А. М., Вернигора А. Н. Разработка учебных задач для обучения разделу «Металлы» в 9 классе // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы : сб. ст. XVI нац. заочн. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) «Артемовские чтения». Пенза : Изд-во ПГУ, 2020. С. 196–199.
3. Гайфуллина А. З. Компетентностно-ориентированные задания: структура, типы, конструирование // Химия в школе. 2019. № 7. С. 17–21.
4. Шехонин А. А., Тарлыков В. А., Клещева И. В. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования. СПб. : НИУ ИТМО, 2014. 99 с.

НЕЙРОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ УЧЕБНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ

Е. С. Косова¹, И. В. Кузнецова², С. Б. Орлов³

¹ Средняя общеобразовательная школа № 77
Фрунзенского района г. Саратова, г. Саратов

² Саратовский национальный исследовательский
государственный университет
имени Н. Г. Чернышевского, г. Саратов

³ Саратовский государственный медицинский университет
имени В. И. Разумовского, г. Саратов

Аннотация. Проанализированы некоторые признанные школьным педагогическим сообществом учебники по химии на возможность развития логического мышления средствами учебного текста.

Ключевые слова: школьные учебники, логическое мышление

За последние 30 лет школьная образовательная система России претерпела существенные изменения. Систему образования в СССР критиковали за ее унифицированность, жесткость и якобы неэффективность. Все это привело к активизации педагогических исследований в области общей педагогики и методик преподавания частных наук, предлагающих широкое разнообразие подходов, методов, моделей, направленных на повышение качества обучения. Новые технологии потребовали и новых учебников, учебно-методических комплектов, которых в настоящее время насчитывается более десятка. Такое количество существенно разных учебников привело к проблеме преемственности при переходе из класса в класс, из школы в школу и далее из школы в вуз. Стало понятным, что повышение качества обучения должно достигаться не за счет количества учебников, а за счет качества учебной литературы. Основные требования, которые предъявляются к ее содержанию, неизменны уже на протяжении многих десятилетий. Главными среди требований являются доступность, систематичность, иллюстративность представления учебного материала. В настоящее время добавились еще такие требования, как оптимальность дидактического объема учебника, посильность представленного в нем материала для обучения, научность и связь

с практикой. Огромную роль играет и правильность отображения рассматриваемых явлений, соответствие государственным стандартам в обозначениях, логичность и последовательность изложения учебного материала. При этом чрезвычайно важно наличие логической четкости связей, обусловленности переходов, преемственность и последовательность изложения [1].

Но, не смотря на все это, проблема усвоения материала, в частности, по химии по-прежнему остается одной из актуальных. Причины данного явления разнообразны. Выделим одну из них – уровень сформированности мыслительных действий у учащихся. Особенность химии заключается в том, что для ее успешного усвоения необходимо владение полным набором логических операций: анализом, синтезом, сравнением, обобщением, классификацией [2]. Их формирование должно происходить при изучении предшествующих химии предметов и продолжаться уже средствами учебного химического текста. Поэтому химический текст обязательно должен содержать ключевые слова, указывающие на выполнение той или иной логической операции, то есть включать элементы нейролингвистического программирования – управления образом мышления («нейро») и учебной деятельностью («программирование») средствами языка и понимания речевых структур («лингвистическое») [3]. Подтвердим эту мысль известным высказыванием Б. Паскаля *«Мысль меняется в зависимости от слов, которые ее выражают»*. Соответствующие ключевые слова и словосочетания, активизирующие выделенные выше логические операции, составлены ранее [2].

Таким образом, целью нашего исследования был анализ текстов школьных учебников по химии 8-го и 9-го классов для выявления оптимального содержания, способствующего формированию логического мышления учащихся. Анализировались следующие учебники, широко применяемые на территории Саратовской области:

- Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н. Химия: 8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций. 4-е изд., перераб. М. : Вентана-Граф, 2016. 256 с.
- Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н. Химия: 9 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций. 6-е изд., стереотип. М. : Вентана-Граф, 2018. 320 с.
- Габриелян О. С. Химия. 9 класс : учебник. 5-е изд., стереотип. М. : Дрофа, 2017. 319 с.

В каждом учебнике была рассчитана частотность использования каждого из ключевых слов и словосочетаний – маркеров логических операций. Результаты анализа представлены на рис. 1–3. Видно, что учебник 8-го класса Н. Е. Кузнецовой позволяет развивать основополагающие операции – анализ («вид – вид», «причина – следствие» и «противоположность»), синтез, сравнение. Однако операции более высокого уровня практически не формируются. Возможно, что для возрастных особенностей учащихся 8-го класса этого вполне достаточно. В учебнике 9-го класса этого же автора уже формируются логические операции более высокого уровня сложности (обобщение и доказательство), то есть продолжается развитие логического мышления.

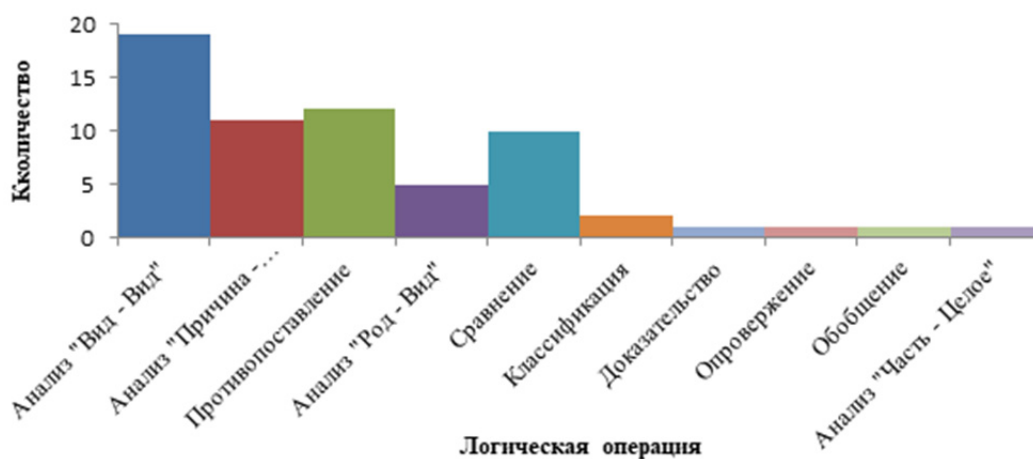


Рис. 1. Результаты анализа школьного учебника по химии 8 класса Н. Е. Кузнецовой, И. М. Титовой, Н. Н. Гара

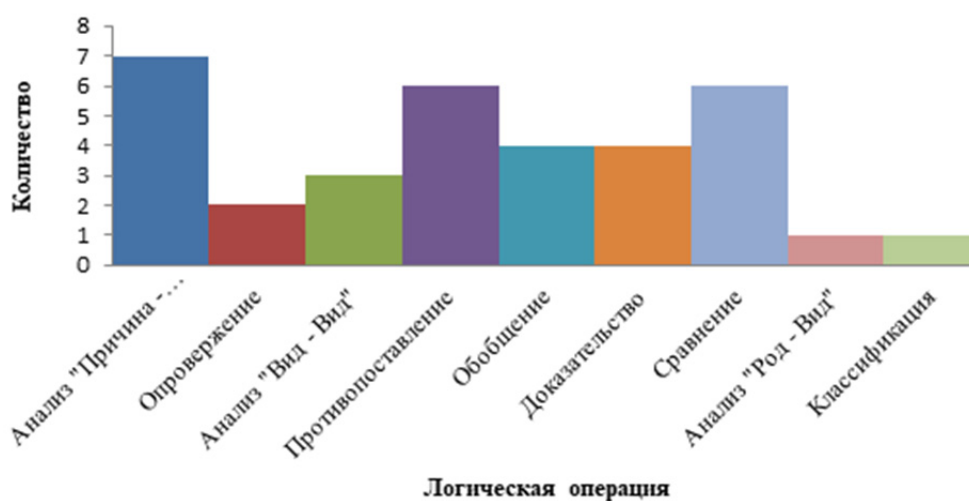


Рис. 2. Результаты анализа школьного учебника по химии 9 класса Н. Е. Кузнецовой, И. М. Титовой, Н. Н. Гара

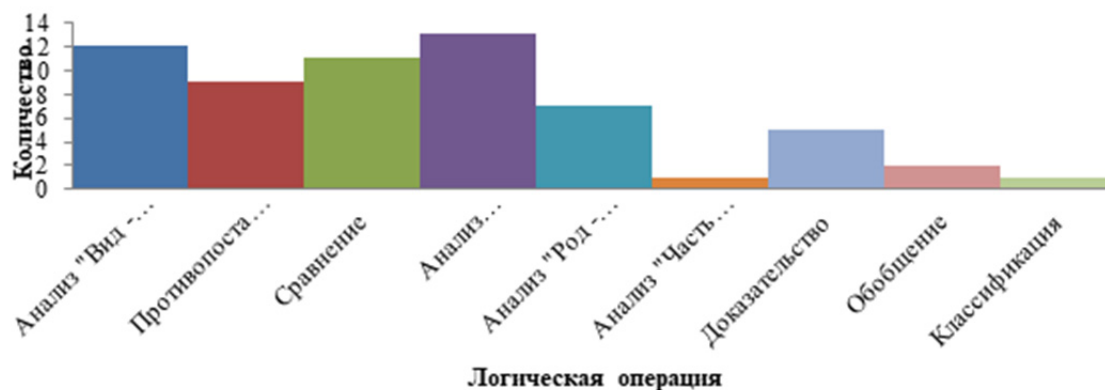


Рис. 3. Результаты анализа школьного учебника по химии 9 класса О. С. Gabrielyana

Таким образом, учебники по химии 8-го и 9-го классов Н. Е. Кузнецовой позволяют относительно сбалансировано формировать и развивать логические операции на уроках химии, тем самым повышая интеллектуальную планку результативности основного общего образования.

В учебнике же 9 класса О. С. Gabrielyana преобладает формирование операции «анализ», что приводит к несбалансированному формированию логических операций, отсутствию понимания и, следовательно, низкой результативности знаний по химии. Иными словами, обучение становится успешным, «когда из разбросанных кубиков складывается картинка» (Г. М. Козинцев).

Следовательно, линия учебников по химии для основной школы, разработанная авторским коллективом под руководством Н. Е. Кузнецовой, является более предпочтительной для преподавания химии в школе, так как наиболее последовательно и целесообразно использует элементы НЛП.

Список литературы

1. Беспалько В. П. Теория учебника. М. : Педагогика, 1988. 156 с.
2. Кузнецова И. В., Хмелев С. С. Из опыта проведения предметно-интеллектуальной диагностики // Химия в школе. 2013. № 8. С. 18–23.
3. Нестерова Е. Н., Нестеров В. Н., Катунова А. А. Нейролингвистическое программирование в процессе обучения физике. Ч. 1. Основы нейролингвистического программирования // Альманах современной науки и образования. 2011. № 1. С. 116–119.

РАЗРАБОТКА СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО САЙТА ПО ТЕМАМ «УГЛЕВОДОРОД» И «КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»

Я. В. Близнецова¹, В. М. Леухина², Н. В. Фирстова³

^{1, 2, 3} Пензенский государственный университет, г. Пенза

Аннотация. Рассмотрены подходы к совершенствованию деятельности учителя при разработке учебно-методических материалов по курсу органической химии в школе.

Ключевые слова: учебно-методический комплекс, учебный интранет-сайт, органическая химия

Результаты реформы школьного Российского образования, целью которой является повышение качества образовательного процесса, во многом определяются реализацией требований, прописанных во ФГОС [1], а также качеством комплекса учебно-методического обеспечения [2, 3].

К каждому учебнику в соответствии с ФГОС составляется учебно-методический комплекс (УМК). УМК – это система средств обучения, представленная через взаимосвязанные между собой компоненты, разработанные на научно-теоретических основах и принципах педагогики [4].

Целью создания УМК является повышение качества образовательного процесса, ведь учебно-методические материалы способны дать обучающимся материал в обобщенном и систематизированном виде.

УМК обеспечивает продуктивную деятельность педагога и обучающихся, для реализации целей и задач, установленных ФГОС. Полный комплект УМК включает в себя учебник, рабочую программу, методические материалы для учителя, методические материалы для обучающихся и рабочие тетради.

УМК к учебнику В. В. Еремина «Химия. Углубленный уровень. 10 класс» в настоящее время включает: учебник, рабочую программу и методическое пособие для учителя.

Цель нашей работы: разработка учебного интранет-сайта по некоторым разделам курса органической химии для углубленного уровня изучения химии в школе. Актуальность его создания,

так же обоснована тем, что выпускные классы готовятся к сдаче ЕГЭ. Сайт будет хорошим помощником в подготовке.

Учебный сайт представлен следующими страницами и разделами:

1. Веб-страницы ученика. Здесь размещаются результаты проектной деятельности обучающихся, а также результаты деятельности школьника по контрольным мероприятиям, проводимым, например, во время дистанционного обучения.

2. Веб-страницы учителя представлены следующими разделами:

– Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по темам: «Углеводороды» и «Кислородсодержащие органические соединения». Рабочая тетрадь необходима для самостоятельной работы обучающихся, а также для контроля знаний и умений со стороны учителя. В рабочей тетради размещается информация о целях работ, необходимом оборудовании и реактивах, ходе проведения лабораторных и практических работ, техники безопасности, а также задания и упражнения по пройденному материалу и проведенному эксперименту.

– «Лаборатория углеводородов и кислородсодержащих органических соединений». Данная вкладка представлена видео-опытами по соответствующим темам практических и лабораторных работ. По нашему мнению, видеоролики становятся актуальным средством обучения, ведь благодаря виртуальным химическим экспериментам ученикам становится проще понять химические свойства веществ, ход реакции и видимые признаки. Кроме того, видеоконтент поможет учителю разнообразить ход урока.

– Качественные реакции по темам: «Углеводороды» и «Кислородсодержащие органические соединения».

– Словарь терминов и понятий. Порой обучающимся сложно разобраться в определениях, тексте, где есть незнакомые слова. Поэтому важно структурировать и систематизировать основные понятия химии.

– Расчетные задачи с примерами решения. Одним из заданий повышенной сложности в ЕГЭ являются задачи на определение молекулярной и структурной формулы органического вещества. Существует 2 вариации таких задач: на вывод формулы по массовым долям элементов и по информации о массе/объеме продуктов горения. Это обуславливает необходимость в размещении задач ЕГЭ с примерами решения в нашем учебном сайте.

– Схемы синтеза углеводов и кислородсодержащих соединений. Для более глубокого понимания органической химии обучающимся важно понимать генетическую связь между различными классами соединений. Написание схем синтеза помогает провести связь между способами получения и химическими свойствами органических соединений.

– «Проверь свои знания»: тесты, цепочки превращений, расчетные задачи. Такого рода задания направлены не только на повторение и закрепление полученных знаний, но и имеют практическую значимость для подготовки к ЕГЭ.

– Ситуационные задания по темам: «Углеводы» и «Кислородсодержащие органические соединения». Данные задания развивают мышление и расширяют кругозор обучающихся.

– Контрольные работы по темам: «Углеводы» и «Кислородсодержащие органические соединения». Этот раздел включен в наш сайт не только для обеспечения результативной самостоятельной работы школьника, но и для проведения контроля знаний учащихся, в дистанционном формате обучения.

– Вкладка для дистанционного обучения. Данная вкладка наполнена карточками с индивидуальными заданиями к каждому уроку, заданиями для самостоятельных работ.

– Дополнительная литература. В этой вкладке приведены учебники и учебные пособия, рекомендованные авторами УМК для работы по темам индивидуальных и групповых проектов, а также самостоятельной работы школьника [2].

– Интернет-ресурсы. В этой вкладке приведены ссылки на интернет источники, необходимые для эффективной организации образовательной среды: подготовке к занятиям и ЕГЭ [2].

Таким образом, материалы учебного интранет-сайта по химии помогают в планировании урока, в организации самостоятельной деятельности школьника для подготовки к урокам и ЕГЭ [5].

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Министерство образования и науки Российской Федерации. М. : Просвещение, 2011. 48 с.

2. Еремин В. В., Дроздов А. А., Еремина И. В. [и др.]. Методическое пособие к учебнику В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина. «Химия. Углубленный уровень. 10 класс». М. : Дрофа, 2018. 339 с.

3. Еремин В. В., Дроздов А. А., Еремина И. В., Керимов Э. Ю. Химия. Углубленный уровень. 10–11 классы: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина : учеб.-метод. пособие. М. : Дрофа, 2017. 324 с.

4. Прядох А. Н., Прядох А. А. Учебно-методический комплекс как дидактическое средство // Вестник Брянского государственного университета. 2008. № 1. С. 49–54.

5. Фирстова Н. В., Мещерякова О. А., Тормосина Е. А. Образовательный потенциал веб-сайта «Мы с химией на «ты» при изучении темы «Кислородсодержащие органические соединения» // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. 2008. № 10 (14). С. 139–143.

ИЗУЧЕНИЕ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ШКОЛЬНИКАМИ НА УРОКАХ ХИМИИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Е. А. Звонарева¹, Х. Раджапов²

^{1, 2} Воронежский государственный педагогический университет,
г. Воронеж

Аннотация. Рассматривается сырьевой потенциал Туркменистана в качестве объекта изучения на уроках химии в 8 классе средней школы. Авторами подобран материал по применению местных ресурсов. Приведены фрагменты уроков, посвященных этой проблеме.

Ключевые слова: минерально-сырьевая база, химическая промышленность, стекольное и цементное производства

Республика Туркменистан обладает огромным сырьевым потенциалом и богатейшими природными ресурсами. Именно поэтому на уроках химии часть тем посвящена изучению особенностей минерально-сырьевой базы (МСБ) региона. Каждый учитель химии при подготовке к урокам и внеурочной деятельности школьников собирает и систематизирует актуальную информацию о природных ресурсах республики в соответствии с Законом Туркменистана «Об образовании (новая редакция)» от 5 июня 2021 года.

Цель исследования – изучить возможность использования знаний о местных сырьевых ресурсах на уроках химии в школах Туркменистана.

К минерально-сырьевым ресурсам республики Туркменистан относятся природный газ и нефть, различные глины и известняк, соли, шихта для кирпичного и цементного производств, а также наземные и подземные воды.

Выделяют следующие принципы реализации изучения МСБ в образовательном пространстве:

- 1) региональности;
- 2) историзма;
- 3) гуманизации;
- 4) комплексности;
- 5) озеленения.

В начале века химическая промышленность стала стержнем экономики Туркменистана, которая состоит из следующих секторов: нефтегазохимия, производство азотных, фосфорных и калийных удобрений, производство сульфатов натрия и магния, производство йода и брома.

Произведя анализ учебника «Химия: пособие средней школы 8 класс» Хоммадова Й. с соавторами, можно утверждать, что изучение химии начинается с освоения элементов, а заканчивается темой «Химическая промышленность Туркменистана». В табл. 1 представлено планирование тем пособия по химии для 8 класса [1].

Таблица 1

Тематическое планирование пособия по химии для 8 класса

№ главы п/п	Содержание	Применение
1	ТЭД Аррениуса. Гидролиз солей	
2	Элементы VII группы главной подгруппы	МСБ сильвинита и поваренной соли пгт. Гарлык
3	Элементы VI группы главной подгруппы	МСБ мирабилита, бишофита залива Гарабогазгол
4	Элементы V группы главной подгруппы	МСБ фосфатов Лебапского вelaya
5	Элементы IV группы главной подгруппы	МСБ известняка, мергеля, железной руды «Келятинского» месторождения
6	Металлы. Элементы III группы главной подгруппы	Привозная МСБ
7	Элементы I и II групп главных подгрупп. Сплавы металлов	Привозная МСБ
8	Химическая промышленность Туркменистана	

Уроки химии с учениками 8 класса, посвященные изучению местных сырьевых ресурсов, начинаются с рассмотрения состава, продолжаются их нахождением в регионе, а заканчиваются их применением на производстве необходимых материалов.

Приведем несколько примеров фрагментов уроков, которые посвящены изучению местных сырьевых ресурсов.

Приведем пример урока по теме «Стекло», который начинается с организационного момента, затем учитель дает определение стекла, рассказывает историю появления стекла, описывает его производство. Обращает внимание учащихся, что в зависимости от компонентов, которые входят в состав шихты стекло делят на виды: оконное, хрустальное, лабораторное и оптическое стекло. А также, что помимо основных компонентов в производстве стекла используют и вспомогательные компоненты, которые оказывают влияние на те или иные физические и химические свойства.

Последний этап урока посвящен сырью, необходимому стекольному предприятию. Часть его находится в недрах республики Туркменистан. Учитель рассказывает о промышленной зоне Овадандепе Геоктепинского этрапа Ахалского велаята и находящемся в ней стекольном предприятии *Türkmen aýna önümleri*.

Завод по производству стекла открыт 14 февраля 2018 г. Он производит более 15 видов различных стекольных изделий на заказ. Предприятие способно выпускать 7,2 млн кв. м прозрачного стекла, 1 млн кв. м тонированного стекла, 400 тыс. кв. м стеклопакетов, 300 тыс. кв. м закаленного стекла, 100 тыс. кв. м многослойного стекла в год. Из стекла вырезают разные формы и виды продукции: от посуды, банок и бутылок до медицинских изделий – колб и флаконов, поэтому продукция используется не только в промышленных масштабах, но и в бытовых нуждах.

Вырабатывают стеклянные изделия прессованием, далее происходит процесс отжига, который заключается в постепенном нагревании стекломассы и выдерживании при температуре 530–580 °С, в последствии стеклоизделия охлаждают до комнатной температуры [2].

При подготовке к уроку учитель просит некоторых учеников подготовить дополнительный материал. Например, одной группе следует изучить оборудование разного вида Ашгабатского механизированного стекольного завода и сделать сообщение с презентацией. Другой группе стоит описать и рассказать о профессиях стекольного комбината: от стеклоvara до контролера ОТК.

Для корректировки и систематизации знаний стадия рефлексии должна учесть такие методические приемы, как кластер, самоанализ, синквейн, шесть шляп критического мышления и эссе.

Следующим примером изучения МСБ на уроке по теме: «Химическая промышленность Туркменистана и ее влияние на экологию. Производство цемента» может служить разработка плана экскурсии на цементный завод и ее проведение с учениками 8 класса.

После посещения экскурсии школьник должен уметь вести отбор информации, анализировать и применять ее при решении проблемных экологических ситуаций.

Экскурсия должна учитывать следующие методические рекомендации:

- 1) инструктаж по технике безопасности;
- 2) история и перспективы развития комбината;
- 3) технологические процессы производства цемента;
- 4) антропогенное воздействие человека на окружающую среду;
- 5) пути решения возникающих экологических проблем;
- 6) природоохранные мероприятия.

Перед экскурсией следует разделить учащихся на группы, при этом каждой будет дано эссе по темам:

- 1 – «Природоохранные мероприятия производства»;
- 2 – «Организация производства цемента»;
- 3 – «Влияние цементного производства на экономику Туркменистана».

В течение экскурсии необходимо уделить внимание всем осуществляемым в технологическом процессе производства операциям, значению творческого отношения к труду и влиянию выбранной профессии.

Основные моменты технологического процесса производства являются главными объектами экскурсии. Экскурсовод должен вызвать у школьников интерес к химическому производству. Особое внимание стоит сконцентрировать на защите атмосферы от вредных выбросов.

Так как предмет «Химия» в Туркменистане изучается с 7 по 11 класс и входит в состав обязательного государственного компонента, изучение МСБ региона школьниками является одним из основных условий реализации современного образования.

Список литературы

1. Хемраева М. К. Обучение химии в школах Туркменистана // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей

школе : сб. науч. ст. Витебск : Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, 2016. С. 156–159.

2. Нурмурадов Б. К., Оразгельдыев С. Б. Перспективы развития химической промышленности Туркменистана // Современная наука: проблемы, идеи, тенденции : материалы Междунар. (заочной) науч.-практ. конф. (Прага, Чехия, 18 февраля 2021 г.). Нефтекамск : Научно-издательский центр «Мир науки», 2021. С. 22–25.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

И. Т. Гусева¹, И. Н. Платонова²

^{1, 2} Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова, г. Ульяновск

Аннотация. Рассматривается использование средств ИКТ на разных этапах уроков химии и условия для повышения качества современного естественно-математического образования.

Ключевые слова: ИКТ, интернет-ресурсы

Интенсивное развитие современных информационно-коммуникативных технологий, признание необходимости образования на протяжении всей жизни человека – все это определяет необходимость широкого использования информационных технологий в системе образования в целом и преподавании естественных дисциплин в частности.

Во время проведения уроков по химии учитель может использовать различные средства ИКТ, в частности такие, как электронная книга, интерактивная доска, компьютерная сеть, мультимедийный проектор, планшет, телевизор, видеокамера, Web-камера, Интернет и т.д. ИКТ могут быть применены в различных формах, например урок-презентация, что, в свою очередь, позволяет достаточно сэкономить время на уроке, а также обеспечивает получение нужной информации за счет демонстрации слайдов на мониторе компьютера или на большом экране с помощью мультимедийного проектора. Такой процесс обучения позволяет развивать

логическое и абстрактное мышление учащихся, совершенствовать знания, активизировать мыслительные процессы учащихся [1].

Использование средств ИКТ может быть разнообразным, в зависимости от поставленных учителем дидактических целей: объяснение нового учебного материала с сопровождением электронной презентацией; демонстрация решения химических задач; проведение химических опытов; проведение тестирования с помощью программы MyTest; демонстрация портретов известных химиков; осуществление взаимопроверки самостоятельных работ посредством ответов на слайде; создание учащимися компьютерных презентаций к занятиям; обобщения и систематизации знаний и способов деятельности; поиск дополнительного материала в сети Интернет; участие учителя и учащихся в видеоконференциях по актуальным химическим проблемам; проведение консультаций учителем с использованием социальных сетей. Применение на уроках химии иллюстративного материала, аудио, видеоматериала, ресурсов сети Интернет способствует повышению уровня усвоения знаний учащимися, поскольку информационно-коммуникационные технологии внедряются при мотивировании на учебную деятельность, актуализации, обобщении и систематизации знаний, проведении промежуточных и заключительных тестов, рефлексии [1].

Использование ИКТ на уроках химии приводит к индивидуализации процесса обучения, ведь каждый учащийся усваивает материал в своем темпе в соответствии со своими индивидуальными возможностями восприятия. Учитывая тот факт, что химия относится к достаточно сложным предметам, необходимо совмещать разнообразные технологии обучения, что позволит реализовать дифференцированное, разноуровневое обучение в условиях традиционного школьного урока. Сильный учащийся в течение урока сможет, усвоив основной материал, просмотреть более сложные разделы данной темы, закрепить изученное и ознакомиться с дополнительным материалом с помощью ИКТ. В то же время несколько слабее ученик усвоит минимальный объем информации, необходимый для изучения дальнейших тем.

Эффективное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе преподавания химии основывается на знаниях и опыте самого учителя. Важно умение учителя профессионально использовать современную компьютерную технику и соответствующее программное обеспечение. Бурное развитие ИКТ побуждает учителя к постоянному повышению собственной квалификации в этой сфере, ведь современные школьники, как

правило, хорошо владеют компьютерной техникой и исправно ориентируются в виртуальном пространстве. Для реализации педагогического потенциала средств ИКТ в преподавании химии учителя должны постоянно находиться в поиске эффективных методических разработок и наработок, отвечающих требованиям настоящего.

Для внедрения ИКТ и использования Интернет-ресурсов с целью повышения качества современного естественно-математического образования необходимы следующие условия:

- информационная культура учителя и его соответствующая подготовка к использованию ИКТ, которая предполагает овладение учителем определенными умениями и навыками;

- информационная культура учащегося: от того, насколько в совершенстве учащийся владеет компьютером на уровне пользователя зависит, достигнет ли труд учителя естественных дисциплин успеха;

- наличие значительного педагогического опыта: с ИКТ может работать только учитель, пользующийся всем арсеналом традиционных методик, так как урок в компьютерном классе требует от учителя дополнительных психологических и методических усилий, знания методик эффективного применения компьютерных программ, что соответствовало бы учебным программам преподавания химии [2].

Чрезвычайно важна в использовании ИКТ на занятиях роль учителя. Поэтому учитель должен быть информационно и информативно компетентным [3].

Таким образом, ИКТ является неотъемлемым важным элементом учебного процесса в целом и изучения химии в частности, которые в сочетании с традиционными технологиями обучения обеспечивают формирование и развитие предметных компетентностей учащихся. Использование ИКТ должно происходить системно и систематически на всех этапах учебного процесса как при получении новых знаний, отработке умений и навыков их использования, так и при оценке уровня учебных достижений учащихся [4].

Использование информационно-коммуникационных технологий в процессе преподавания химии детерминировано требованиями развития информационного общества и является необходимым фактором реализации дидактических целей и задач в соответствии с образовательным стандартом. Рациональное применение ИКТ позволяет повысить уровень индивидуализации обучения, активизации творческого поиска школьников, а также моделировать

химические процессы и явления, которые практически невозможно, а иногда и вредно демонстрировать в школьном кабинете. Трудно переоценить роль и значение использования ИКТ в процессе инклюзивного обучения и во время вынужденных каникул школьников.

Таким образом, использование ИКТ в процессе преподавания химии в школе:

- значительно расширяет программу изучения химии и повышает заинтересованность учащихся в изучении химии;
- предоставляет доступ к разнообразным материалам и способствует получению новых знаний и формированию новых навыков;
- стимулирует индивидуальное изучение материала учащимися и интенсифицирует самостоятельную работу учащихся;
- способствует развитию инклюзивного обучения и расширяет информационные потоки при использовании сети Интернет;
- помогает экономить бюджетные средства на приобретение реактивов на проведение химических опытов и выравнивает возможности школьников при изучении химии (к сожалению, не все школы имеют химические лаборатории, особенно в сельской местности);
- повышает уровень безопасности школьников при работе в химической лаборатории;
- формирует информационную культуру учащихся и способствует постоянному повышению своей квалификации учителями химии.

Список литературы

1. Бондарь Л. Информационные технологии при преподавании химии // Химия. 2019. № 29. С. 10–13.
2. Булгакова О. А. Использование ИКТ на уроках химии и биологии // Таврический вестник образования. 2017. № 1 (49). С. 103–108.
3. Ахметов М. А., Денисова О. Ф. О содержательном аспекте формирования химических понятий // Химия в школе. 2004. № 10. С. 30–33.
4. Беспалова Е. В. Особенности использования информационно-коммуникационных технологий на уроках химии в 8–9 классах // Альманах педагога. 2021. URL: https://almanahpedagoga.ru/servisy/publikaciya_materiala_na_saite/material?id=4353 (дата обращения: 20.03.2022).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗМИНУТОК НА УРОКАХ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

Р. С. Казаева

Лицей современных технологий управления № 2 г. Пензы,
г. Пенза

Аннотация. Рассматривается необходимость использования здоровьесберегающих технологий, в частности, физминуток на уроках, их классификация, приводятся примеры некоторых используемых упражнений.

Ключевые слова: современная школа, образ выпускника школы, здоровьесберегающие технологии, физминутки

В национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» изложены основные положения, касающиеся приоритетного направления деятельности школы. В первую очередь, это «раскрытие способностей каждого из обучающихся, воспитание личности, готовой к жизни в меняющемся, конкурентном, высокотехнологичном мире». Обучение школьников должно строиться таким образом, чтобы выпускник мог самостоятельно ставить цели и достигать их, умело и грамотно реагировать на разнообразные ситуации, находить пути решения задач, с которыми он столкнется во взрослой жизни [1]. У современного выпускника школы должны быть сформированы такие качества личности, как готовность творчески мыслить, способность решать нестандартные задачи. В связи с этим государство и современная школа должны обеспечить доступность качественного образования, что определяется технологиями, применяемыми учителем на уроке. Далеко не последнюю роль в организации обучения играют и здоровьесберегающие технологии [2]. В. А. Сухомлинский писал: «Забота о здоровье – важнейший труд воспитателя. От жизнедеятельности, бодрости детей зависит их духовная жизнь, мировоззрение, умственное развитие, прочность знаний, вера в свои силы...». Здоровье – важнейшая ценность и залог успешной учебы, профессиональной деятельности каждого человека. Здоровьесберегающие образовательные технологии представляют собой совокупность программ, методов и приемов организации обучения, не наносящего вреда здоровью всех участников процесса. Внедрение и систематическое использование

здоровьесберегающих технологий способствуют улучшению эмоционального состояния, снижению тревожности, формированию познавательного интереса, облегчает процесс запоминания [3].

В здоровьесбережении выделяют разные понятия двигательной активности. К таковым относят физминутки, динамические паузы, смена динамических поз. Анализируя уроки с позиции здоровьесбережения, на практике часто сталкиваемся с тем, что активно физминутки используются учителями начальной ступени обучения, в то время как в среднем и старшем звене они используются эпизодически или не используются вовсе. Физминутки – это комплексы упражнений, разработанные с целью снятия утомления, коррекции осанки, упражнения для глаз, отдельных мышц и групп мышц, дыхания. Это несложные, доступные упражнения: потягивания, прогибы, наклоны, приседания и полуприседания, упражнения с различными движениями кистей, шеи и пр. Физминутки подбираются и проводятся в зависимости от содержания учебного материала на данном уроке. Физминутка продолжительностью 1,5–2 минуты – необходимый элемент на каждом уроке в здоровьесберегающей деятельности учителя [4].

Обращаясь к источникам, можно обнаружить бесчисленное множество самых разнообразных физминуток. Одна из классификаций позволяет выделить следующие виды физминуток:

- оздоровительные физминутки включают в себя танцевальные, ритмические упражнения, пальчиковую и зрительную гимнастику;
- двигательно-речевые физминутки – упражнения дыхательной и артикуляционной гимнастики;
- физкультурно-спортивные физминутки – общеразвивающие упражнения и подвижные игры;
- когнитивные физминутки – дидактические игры с движениями, психогимнастика, развивающие игры;
- креативные физминутки – пантомимическая гимнастика, сюжетно-ролевые игры [5].

На уроках химии можно использовать как универсальные физминутки, так и физминутки с учетом содержания учебного предмета.

Например, пальчиковая гимнастика – упражнения, направленные на расслабление и тренировку мышц глаз, мелкой моторики рук. Одни из самых распространенных – это упражнение «Ленивые восьмерки» – рисование в воздухе правой и левой руками поочередно и одновременно двумя руками, начиная от центральной точки; упражнение «Постукивание пальцами» – имитация игры

на пианино; упражнение «Салют» – пальцы сжаты в кулак, резким движением их расправить.

Общеразвивающие упражнения – традиционные упражнения, которые выполняются под счет, с чередованием вдохов и выдохов, рассчитанные на укрепление определенной группы мышц:

Раз – согнуться, разогнуться.

Два – нагнуться, потянуться.

Три – в ладоши три хлопка,

Головою три кивка.

В дыхательную и артикуляционную гимнастику включают упражнения на чередование звуков, чередование дыхания, длительный вдох и выдох – упражнения «Задувай свечу», «Надувай шарик», «Звук вокруг».

Психогимнастика – упражнения на мимику, изображение и выражение с их помощью различных эмоциональных состояний [6].

Физминутки необходимы на каждом уроке, так как они направлены на снятие усталости, и напряжения, на восстановление умственной работоспособности, на создание комфортного психологического климата. Используя кратковременные физминутки, каждый учитель способствует сохранению здоровья обучающихся, прививает им мысль о ценности собственного здоровья, о необходимости бережного отношения к нему.

Список литературы

1. Издательский дом «Кто есть кто». 2009. № 4 (4). URL: <http://ktovobrnauke.ru/news/2009/4/dmitriy-medvedev-glavnaya-zadacha-sovremennoy-shkoly-mdash-eto-raskrytie-sposobnostey-kazhdogo-uchenika.html> (дата обращения: 10.11.2022).

2. Рылеева М. А., Кудрявцева С. П., Калмыкова М. В. Концепция инновационного типа образовательного учреждения «школа будущего». URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-innovatsionnogo-tipa-obrazovatel'nogo-uchrezhdeniya-shkola-buduschego> (дата обращения: 10.11.2022).

3. Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского. URL: <https://yspu.org/> (дата обращения: 10.11.2022).

4. Комплекс физминуток на уроках химии. URL: https://mkoukrugloe.ucoz.ru/prilozhenie_17-zdorovesberegajushhie_tekhnologii.pdf (дата обращения: 10.11.2022).

5. Классификация физкультминуток. URL: <https://student-servis.ru/spravochnik/klassifikatsiya-fizkultminutok/> (дата обращения: 10.11.2022).

6. Рахматуллина Э. Р. Физминутки на уроках. URL: <https://nsportal.ru/user/861233/page/fizminutki-na-urokah> (дата обращения: 10.11.2022).

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ «ВОДОРОД» К УЧЕБНИКУ Г. Е. РУДЗИТИСА, Ф. Г. ФЕЛЬДМАНА «ХИМИЯ. 8 КЛАСС»

С. С. Гришина¹, С. И. Мишина²

^{1, 2} Пензенский государственный университет, г. Пенза

Аннотация. Предложен фрагмент разработанной электронной тетради к учебнику по химии для учащихся 8 классов. Данная работа основывается на структурировании учебного материала и его представлении в виде инфографики.

Ключевые слова: химический элемент, способы получения

В настоящее время в сфере образования происходит усовершенствование учебного процесса путем развития интерактивного обучения. Главной целью цифровой трансформации является разработка и внедрение компетентностно-ориентированной модели персонализированной организации процесса обучения и непосредственное достижение учащимися необходимых образовательных результатов [1, 2, 3].

Для повышения мотивации к обучению и эффективности образовательного процесса было решено создать электронную тетрадь. Такое средство обучения объединяет в себе текстовую, графическую и цифровую информацию, которая поможет легче запоминать нужную теоретическую базу по химии. Электронную тетрадь можно использовать как на уроке в школе, так и при организации самостоятельной работы учащихся.

В данной статье мы хотим представить фрагмент электронной тетради по теме «Водород» к учебнику Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана «Химия. 8 класс».

В основе разработки лежит процесс создания инфографики, которая помогает с помощью визуальных эффектов, всевозможных макетов объединить большой объем информации в схемы, иллюстрации и т.д. [4].

1. Водород: общая характеристика (рис. 1).

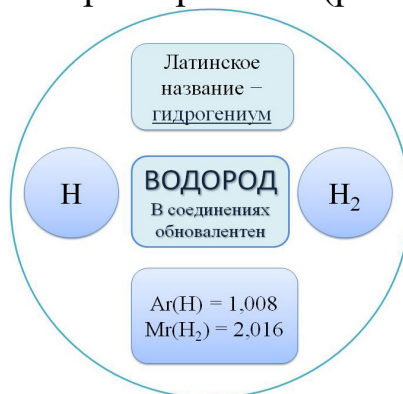


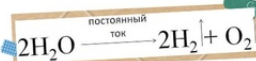
Рис. 1. Общая характеристика водорода

2. Получение водорода в лаборатории (рис. 2).

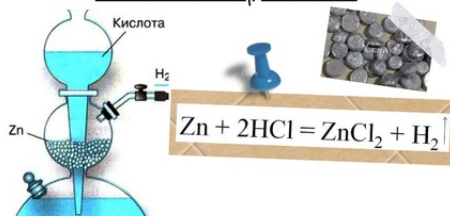
Способы получения водорода

Водород был обнаружен в XVI в. немецким ученым Т. Парацельсом, когда он погружал железные опилки в серную кислоту.

1. Разложение воды под действием постоянного электрического тока:

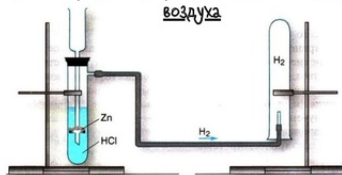


2. В лабораторных условиях гораздо проще получить водород при взаимодействии цинка и раствора соляной кислоты HCl или серной кислоты:



Для получения удобно использовать аппарат Киппа

3. Собираание водорода методом вытеснения воздуха



4. Собираание водорода методом вытеснения воды

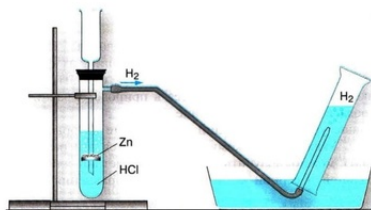


Рис. 2. Способы получения водорода

В завершение изучения темы учащимся предлагается выполнить задания для проверки полученных знаний по пройденной теме (рис. 3).

Контрольные задания



→ Задание 1

Речь идет о простом веществе водород:

- 1) основной элемент Вселенной,
- 2) входит в состав кислот,
- 3) чистый водород спокойно горит,
- 4) входит в состав живых организмов.

→ Задание 2

В двух стеклянных колбах без этикеток находятся водород и кислород. Определите, в какой колбе какой газ находится.

→ Задание 3

В лаборатории водород получают при взаимодействии кислоты с:

- 1) Ag,
- 2) Au,
- 3) Hg,
- 4) Mg.

→ Задание 4

Чистый водород горит в избытке кислорода:

- 1) со свистом,
- 2) не горит,
- 3) без звука,
- 4) со взрывом.

→ Задание 5

Массовая доля водорода в LiH равна:

- 1) 0,365
- 2) 0,250
- 3) 0,125
- 4) 0,412



Рис. 3. Фрагмент заданий из электронной тетради

Список литературы

1. Лыгина М. А. Цифровизация школьного образования // Педагогическое образование и наука. 2022. № 3. С. 54–57.

2. Волкова Н. В., Вернигора А. Н., Козлова Т. Д. Системно-деятельностный подход к обучению теме «Кислоты» по учебнику «Химия 8 класс» В. В. Еремина и соавторов // Вестник Пензенского государственного университета. 2015. № 4 (12). С. 67–70.

3. Волкова Н. В., Повелихина Е. В., Зимняков А. М., Вернигора А. Н. Разработка учебных задач для обучения разделу «Металлы» в 9 классе // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы : сб. ст. XVI нац. заоч. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) «Артемовские чтения». Пенза : Изд-во ПГУ, 2020. С. 196–199.

4. Золотухин С. А. Инфографика как информационный пакет. Инфографика в образовании // Медиа. Информация. Коммуникация. 2018. № 25. С. 1–8.

АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ

К. Ю. Сергеева¹, А. Н. Котельникова², А. М. Зимняков³

^{1, 3} Пензенский государственный университет, г. Пенза

² Средняя общеобразовательная школа № 77 г. Пензы, г. Пенза

Аннотация. Представлены разработанные алгоритмы решения задач по общей и неорганической химии. Приведены примеры использования алгоритмов при решении расчетных задач.

Ключевые слова: алгоритмы, неорганическая химия, общая химия

Одна из главных проблем обучения химии – это неумение детей решать задачи. Задачи в химии занимают одну из важнейших ролей. Они способствуют более глубокому пониманию химических процессов. Одним из способов обучения решению задач по химии является решение задач по алгоритмам. Выделяют несколько основных типов алгоритмов: линейные, циклические и разветвленные.

Задачи по химии входят в комплекс заданий единого государственного экзамена. Как показывает статистика, даже с заданиями базового уровня сложности справляется половина выпускников (50–60 %), а с 34 заданием – 3,4 %. Это говорит о необходимости увеличения времени на отработку задач (задания 26–28, 34) из ЕГЭ по химии [1].

Алгоритмы решения задач помогают устранить такие проблемы как: пробелы в знаниях учащихся, связанные с отсутствием методики в учебниках, непонимание основных принципов решения задач, неумение связывать разные физические понятия. При работе с алгоритмом учащиеся развивают самостоятельность, а также активно применяют полученные ранее знания, систематизируя их [2].

Рассмотрим типовые задачи из 1 и 2 части ЕГЭ по химии и алгоритмы к ним.

Задание 26. К 120 г раствора хлорида калия с массовой долей 25 % добавили 73 г воды и 16 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Ответ округлите до целых.

1. Прочитайте текст задачи.
2. Запишите условие и требования задачи с помощью общепринятых обозначений.
3. Найдите массу вещества соли в начальном растворе, зная массовую долю и массу раствора по формуле: $m_{\text{в-ва1}} = W \cdot m_{\text{р-ра}}$, где W – в долях.
4. Рассчитайте массовую долю соли образовавшегося раствора по формуле: $W = (m_{\text{в-ва1}} + m_{\text{в-ва2}}) / (m_{\text{р-ра1}} + m_{\text{в-ва2}} + m_{\text{H}_2\text{O}}) \cdot 100 \%$.
5. Запишите ответ.

Задание 27. При разложении 99,9 г малахита поглотилось 112,5 кДж теплоты. Определите тепловой эффект реакции. Ответ округлите до целых.

1. Прочитайте текст задачи.
2. Запишите условие и требования задачи с помощью общепринятых обозначений.
3. Составьте уравнение химической реакции.
4. Найдите количество вещества малахита по формуле: $n = m / M$.
5. Составьте пропорцию $n_{\text{теор}}(\text{малахита}) - Q_{\text{теор}}$

$$n_{\text{практ}}(\text{малахита}) - Q_{\text{практ}}.$$

6. Запишите ответ.

Задание 28. Образец гидрокарбоната кальция массой 45 г и массовой долей инертных примесей 0,1 прореагировал с соляной кислотой взятой в избытке. Определите объем газа (при н.у.), который выделился при этом. Ответ округлите до десятых.

1. Прочитайте текст задачи.

2. Запишите условие и требования задачи с помощью общепринятых обозначений.

3. Составьте уравнение химической реакции.

4. Найдите массовую долю чистого вещества в соли, вычитая из 1 массовую долю примесей.

5. Найдите массу чистого вещества по формуле:

$$m_{\text{ч.в.}} = m_{\text{соли}} \cdot W_{\text{ч.в.}}$$

6. Найдите количество вещества соли без примесей по формуле: $n = m / M$.

7. Найдите эквивалентное количество газа по уравнению химической реакции.

8. Найдите объем газа по формуле:

$$V = n \cdot V_{\text{м}},$$

где $V_{\text{м}} = 22,4$ моль/л.

9. Запишите ответ.

Задание 33. Для проведения электролиза взяли 740 г 4 % раствора нитрата железа (II). После того как на аноде выделилось 2240 мл газа процесс остановили, к образовавшемуся раствору добавили 27 г меди. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

1. Прочитайте текст задачи.

2. Запишите условие и требования задачи с помощью общепринятых обозначений.

3. Напишите уравнение электролиза соли.

4. Найдите количества вещества соли зная массовую долю и массу раствора, пользуясь следующей формулой:

$$n = (m_{\text{р-ра}} \cdot W_{\text{соли}}) / M_{\text{в-ва}},$$

где W – в долях.

5. Найдите какое количество вещества кислорода выделилось, по формуле: $n = V / V_{\text{м}}$, где $V_{\text{м}} = 22,4$ моль/л, $V = [\text{л}]$.

6. Проверьте весь ли кислород получили электролизом соли, если количество вещества кислорода в избытке, то в электролизе еще участвует вода.

7. Запишите уравнение электролиза воды (если необходимо).

8. Запишите уравнение образовавшейся кислоты с металлом.

9. Найдите количество вещества кислоты образовавшейся в ходе химической реакции 1.

10. Найдите количество вещества металла вступившего в реакцию, по формуле: $n = m / M$.

11. Проверьте, вся ли медь вступила в реакцию, для этого найдите количество вещества меди, эквивалентное количеству вещества кислоты, если это количество вещества меньше общего количества вещества меди, то она прореагировала не полностью.

12. Найдите количество вещества соли, эквивалентное количеству вещества кислоты.

13. Найдите массу образовавшейся соли, по формуле:

$$m = n \cdot M.$$

14. Рассчитайте массу газа и осадка по количеству вещества эквивалентное количеству вещества кислоты, пользуясь формулой из пункта 12.

15. Рассчитайте количество вещества оставшегося газа (2 реакция), для этого из общего количества вещества газа вычтите количество вещества газа образовавшегося в реакции 1.

16. Рассчитайте массу воды, через количество вещества эквивалентное количеству вещества оставшегося газа, пользуясь формулой из пункта 12.

17. Рассчитайте массу газа образовавшегося в 3 реакции, через количество вещества эквивалентное количеству вещества кислоты, пользуясь формулой из пункта 12.

18. Найдите массу прореагировавшего металла, по формуле из пункта 12.

19. Найдите массу раствора, она будет складываться из:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{соли}) - m(\text{H}_2\text{O}) - m(\text{газа и осадка из реакции 1}) - m(\text{газа из реакции 3}) + m(\text{прореагировавшего металла}).$$

20. Найдите массовую долю соли по формуле:

$$W = (m_{\text{в-ва}}(\text{соли}) / m_{\text{р-ра}}) \cdot 100 \ %.$$

21. Запишите ответ.

Таким образом, при систематическом решении задач, учащиеся овладевают не только основными алгоритмами, но становятся способны на применение творческого подхода, что позволяет решать более сложные задачи. Решение расчетных химических задач создает условия для более глубокого изучения химии, для развития творческих и логических способностей учащихся [3].

Список литературы

1. Добротин Д. Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2021 года по химии // ФИПИ. URL: http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2021/him_mr_2021.pdf (дата обращения: 12.10.2022).
2. Ерыгин Д. П. Методика решения задач по химии. М. : Просвещение, 1989. 176 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М. : Просвещение, 2011. 48 с.

ХИМИЧЕСКИЕ МЕМЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Д. И. Королев¹, А. А. Комаров²

¹ Средняя общеобразовательная школа с. Воскресеновка,
Пензенская обл.

^{1, 2} Пензенский государственный университет, г. Пенза

Аннотация. Приведено описание возможности использования интернет-мема как визуально-эмоционального драйвера для актуализации урока и повышения функциональной грамотности обучающихся.

Ключевые слова: функциональная грамотность, интернет-мем, мем, мематика

Функциональная грамотность – это использование накопленных знаний за весь период обучения в школе для решения различных жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

Грамотная работа с информацией является неотъемлемой частью успешности ребенка в обучении. При работе с данными, ребенок должен, прежде всего, уметь определять важные части текста, выписывая их при необходимости, анализировать, обобщать и, что не менее важно, сопоставлять с жизненным опытом. Данный навык формируется и развивается на каждом школьном предмете, благодаря проделанной работе учителя. Каждый педагог знает, что правильность решения той или иной задачи зависит от степени восприятия и понимания всех условий задания. Данное умение называют «читательская грамотность», которое в соответствии с новым ФГОС третьего поколения выделено в отдельный блок [1].

Естественно-научный блок функциональной грамотности подразумевает привлечение внимания детей к вопросам, связанным с естественно-научными идеями:

- умение объяснять явления, используя научный язык;
- понимать роль естественно-научных исследований для общества;
- использовать научные доказательства.

Уроки по естественно-научным предметам предполагают развитие данного блока функциональной грамотности.

На сегодняшний день «всемирная паутина» стала неотъемлемой частью жизни практически для каждого человека, поэтому педагогу в современном быстро меняющемся обществе необходимо понимать и разбираться в понятном ребенку языку интернета.

Взаимопонимание учителя со школьниками – одна из ключевых частей образовательного процесса. Для развития этого качества от педагога требуется умение заинтересовать ребенка, чтобы школьники легче включались в учебный процесс. Одним из таких объектов для привлечения внимания учеников являются мемы. Значительную часть коммуникации молодежи представляют интернет-мемы, они помогают собеседнику передать не только информацию, но и эмоциональный отклик на нее, получая обратную связь от собеседника, переводить повседневное общение в визуально-эмоционально окрашенную альтернативную коммуникацию. Мемы стали органичной частью повседневного общения подростков и молодежи, отсюда их исключительная важность для педагога [2].

Мем – это исторический феномен, реалии которого необходимо учитывать в повседневной жизни. Дуглас Рашкофф в книге «Медиавирус. Как поп-культура тайно воздействует на ваше сознание» рассматривает социально-значимые последствия воздействия мемов на культуру, которые заключаются в влиянии на формирование отношения к чему-либо, мнения и выбора в той или иной сфере (начиная от выбора в потреблении и заканчивая выбором в политической сфере) [3]. Если мем способен изменить общественные убеждения через навязчивое транслирование некой информации, то, можно предположить, какое воздействие он способен оказать на детскую и подростковую психику.

Мем в качестве исторического феномена является предметом изучения через теоретический подход под названием «меметика». Согласно меметике эволюция культуры – это развитие мемов и мемокомплексов (групп мемов). Однако стоит отметить, что

подход слишком биологизирует сущность мема, уподобляя его генетическому коду. Наиболее приемлемым кажется рассмотрение мема как продукта современной массовой культуры, а не как основное содержание культуры, эволюционировавшее в современный вид мема.

В нашем современном представлении мем – это именно интернет-мем, который распространяется по социальным сетям в виде текста, картинки, клипа или всех видов представления одновременно. Краткость, лаконичность и юмористический характер, которым обладает мем, являются залогом его длительного существования.

Интернет-мемы можно рассматривать как предмет наглядности (изобразительная, условно-графическая) (рисунок), как метод визуализации и как инструмент реализации когнитивной визуализации.



Рис. 1. Пример условно-графической и изобразительной наглядности

В то же время мем – это визуальный элемент коммуникативного пространства в сети, поскольку он представляет собой изображение в сопровождении надписи.

Обучающийся может извлекать информацию из мема (работа с наглядностью) и создавать мем – преобразовывать учебный материал в яркую и запоминающуюся форму (во втором случае речь идет о когнитивной визуализации) [4].

Таким образом, можно констатировать, что мем является сложным общественным феноменом, который имеет свою типологию,

классификацию и функционал. Массовую культуру, связанную с мемо-производством и мемо-потреблением, можно принимать или не принимать, однако, она стала объективной реальностью, с которой необходимо мириться.

Список литературы

1. Минпросвещения России. URL: <https://edu.gov.ru/> (дата обращения: 20.10.2022).
2. Королев Д. И., Комаров А. А., Комарова Е. В. Мемы как средство повышения эмоционального отклика учащихся при обучении химии // Актуальные проблемы химического образования : материалы X Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов (г. Пенза, 17 ноября 2021 г.). Пенза : Изд-во ПГУ, 2022. С. 90–93.
3. Дуглас Р. Медиавирус. Как поп-культура воздействует на ваше сознание. М. : Ультракультура 2.0, 2003. 193 с.
4. Лысенко Е. Н. Интернет-мемы в коммуникации молодежи // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. 2017. № 4. С. 410–424.

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ ПОСРЕДСТВОМ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

И. В. Мартынова

Средняя общеобразовательная школа № 20 с углубленным изучением отдельных предметов, г. Бийск
Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск

Аннотация. Рассматривается развитие познавательной активности учащихся на уроках химии с помощью игровых технологий, и приводятся примеры игр, которые можно использовать на уроках.

Ключевые слова: игровые технологии, ФГОС, игра

В настоящее время перед учителями химии встает важная проблема, как же заинтересовать обучающихся предметом химии, чтобы они не потеряли интерес к химии на протяжении 4-х лет обучения в школе. Химия предмет сложный и изучать начинают его большинство ребят с 8 класса, когда обучающиеся более

осознанно относятся ко всему. А до 8 класса ребята считают, что химия, это тот предмет, на котором проводят различные превращения, опыты, от большинства опытов они ждут взрывов, фантастических изменений и поэтому ждут нового предмета. А с приходом предмета химии мировоззрение сразу же меняется, так как приходится учить формулы, учиться составлять уравнения реакций и т.д. Для многих ребят это составляет трудность, и познавательная активность у ребят понижается, интерес пропадает, и для того, чтобы интерес не пропал, учителям приходится использовать различные технологии, формы и методы, которые бы позволили развивать познавательную активность, мыслительную деятельность учащихся и использовать знания на практике. Но помним, что основой ФГОС является системно-деятельностный подход, при котором знания учащийся добывает сам в учебно-познавательной деятельности, а не использует готовые.

На помощь учителям приходят игровые технологии, которые могут выступать в качестве действенного средства обучения. Все ребята очень любят играть с самого детства, в игру могут быть вовлечены дети самые слабые, стеснительные. Игра ребятам помогает общаться с одноклассниками, так как требует коллективную работу, ребенок только тогда может справиться с возложенной на него задачей, когда он в сотрудничестве с другими ребятами использует полностью свои знания, только тогда он овладевает необходимыми умениями и навыками коллективного труда.

Игровые технологии помогают учителю вовлечь обучающихся в учебный процесс, сделать урок интересным, сложный материал сделать доступным для всех учащихся. Они вводят ученика в мир человеческих действий и отношений, тем самым закрепляя нормы общения в коллективе, способствуют развитию личности, основ ее теоретического мышления, обогащают знания, формируют необходимые умения. Многоплановые игры обучающего и воспитательного характера позволяют сделать более эффективным процесс обучения, воспитания и развития школьников [1].

Также для развития познавательной активности можно использовать различные онлайн платформы, на которых можно создавать свою игру с заданиями, интересными для детей, ведь для них будет стимул победить, стать лучше других, а значит и повысится интерес к предметам [2].

Рассмотрим примеры игры, которые можно применять на уроках химии, они могут не только быть по одной теме или разделу, но и интегрированными и применяться на разных этапах урока.

Химический филворд

Найдите в табл. 1 11 химических элементов, вычеркнуть их можно по вертикали, горизонтали и диагонали, также слова изгибаются, но только под прямым углом. Каждую букву можно использовать только 1 раз; лишних букв остаться не должно.

1. Выпишите название химических элементов и их символов.
2. Разделите найденные химические элементы на металлы и неметаллы.

Таблица 1

Матрица для химического филворда

Ц	И	Н	К	К	И	О	Д
Б	Р	О	М	А	Л	Ь	Ц
Ф	К	О	Б	А	Л	Ь	И
Т	З	О	С	Л	О	Т	Й
О	Р	Л	И	К	Р	О	О
Н	Б	О	Т	О	Б	Д	Р
А	А	Р	И	Й	О	Р	Б
Т	Р	И	Й	С	Е	Р	Е

3. Запишите число протонов, электронов и нейтронов в атомах неметаллов.
4. Запишите элемент, который входит в состав воздуха.
5. Запишите элемент, соединения которого входят в состав костной ткани, обеспечивая ее прочность.

Утреннее послание

Ребята, сегодня утром получила сообщение в Telegram, а в нем загадочное послание (табл. 2), помогите расшифровать.

Таблица 2

Таинственная таблица

Е	Al_xO_3	
О	Ga_xO_x и Li_xO	
Щ	H_xPO_4	
С	P_2O_x	
Е	B_2O_x	
В	Cu_xO	
Т	$Ba_x(OH)_x$	
В	H_xSO_x	

Восстановите число вместо знака x . Если предложено несколько x в соединении или строке, посчитайте сумму индексов,

в третий столбик запишите число и расставьте в соответствующей последовательности буквы. Дайте определение полученному слову.

Список литературы

1. Использование игры на уроках химии. URL: <https://video-uroki.net/razrabotki/material-na-temu-ispolzovanie-igry-na-urokakh-khimii.html> (дата обращения: 29.10.2022).

2. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. М. : Народное образование, 1998. 16 с.

ОТ МОТИВАЦИИ ДО РЕФЛЕКСИИ. ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ ЧЕРЕЗ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

О. В. Лагунова

Лицей № 230 г. Заречного, Пензенская обл.

Аннотация. Проанализированы приемы по формированию естественно-научной грамотности на уроках химии через практические задания. В качестве примера рассмотрена тема «Галогены». Данное мероприятие можно провести как мастер-класс для педагогов.

Ключевые слова: естественно-научная грамотность, функциональная грамотность, галогены

Все мы уже понимаем, что задача системы образования главным образом состоит в формировании и оценке способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях.

И вы согласитесь, что мы стремимся давать сильные предметные знания. Однако результаты диагностических работ ВПР, ОГЭ, ЕГЭ, не всегда высоки. Как вы думаете, с чем это связано?

Недостатками сегодняшнего образования является, то, что ребята:

- Недостаточно владеют смысловым чтением.
- Не справляются с задачами на интерпретацию информации.
- Затрудняются в решении задач, требующих анализа, обобщения.

– Не умеют высказывать предположения, строить доказательства.

– Недостаточно сформировано умение работать с моделями, графиками и диаграммами.

Сущность функциональной грамотности состоит в способности личности самостоятельно или в сотрудничестве осуществлять учебную деятельность и применять приобретенные знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности.

А функционально грамотная личность: это человек самостоятельный, познающий и умеющий жить среди людей, обладающий определенными качествами, ключевыми компетенциями. (Искать. Изучать. Думать. Сотрудничать. Оценивать.)

Сущность функциональной грамотности школьника заключается в готовности его:

- к мотивации;
- добыванию информации;
- применению ее в жизни;
- оценке результата и рефлексии.

Давайте вместе с вами пройдем все эти этапы.

Так при изучении темы «Галогены» в 9 классе я использую прием «Проблемная ситуация».

Цель – побудить ребенка самостоятельно искать выход из затруднения. Это задание я даю на начальном этапе урока

Давайте с Вами сделаем это и мы! Вам предлагается

Задание 1. На фотографии (рис. 1) изображен майерсит – один из минералов, содержащих элемент Х.

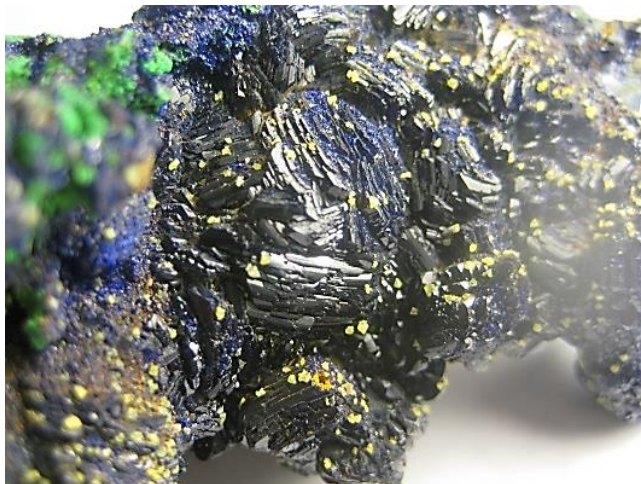


Рис. 1. Майерсит

В таблице приведены массовые доли элементов, входящих в его состав (в том числе элемента X). В расчетах атомные массы элементов округляли до целых.

Элемент	X	Ag	Cu
Массовая доля, %	59,62	25,35	15,02

С помощью расчетов определите неизвестный элемент X. Варианты ответа:

1. Уран.
2. Никель.
3. Йод.
4. Хром.
5. Литий.

Задание 2. Продолжим нашу работу с йодом. Как был открыт йод? В 1811 г. французский химик-технолог и фармацевт Бернар Куртуа открыл йод. У него был любимый кот, который во время обеда сидел обычно на плече своего хозяина. Куртуа часто обедал в лаборатории. В один из дней во время обеда кот, чего-то испугавшись, прыгнул на пол, но попал на бутылки, стоявшие около лабораторного стола. В одной бутылке Куртуа приготовил для опыта суспензию золы водорослей (содержащей йодид натрия) в этаноле, а в другой находилась концентрированная серная кислота. Бутылки разбились и жидкости смешались. С пола стали подниматься клубы сине-фиолетового пара, которые оседали на окружающих предметах в виде мельчайших черно-фиолетовых кристалликов с металлическим блеском и едким запахом. Это и был новый химический элемент йод [1, 2].

Но при этом Куртуа нарушил сразу несколько правил техники безопасности. Какие именно? Какое вещество, содержащееся в водорослях, могло образовать при взаимодействии с серной кислотой свободный йод? Напишите уравнение этой реакции. Можно ли эту реакцию отнести к окислительно-восстановительным? Как называют процесс, при котором из паров йода образовались кристаллы? Как лучше всего можно было очистить оборудование в лаборатории от образовавшегося налета?

О т в е т : Куртуа нарушил следующие правила:

1. В химических лабораториях запрещается хранить концентрированные кислоты на лабораторном столе, их нужно хранить под вытяжкой.

2. Строго запрещается принимать пищу в химической лаборатории.

3. Запрещается нахождение животных.

4. Нельзя держать рядом вещества с окислительными и восстановительными свойствами.

Морские водоросли содержат много йода в виде иона I^- . При взаимодействии раствора, содержащего эти ионы, с серной кислотой произошло окисление ионов йода с образованием молекулярного йода:



Это окислительно-восстановительная реакция.

Процесс образования кристаллов из паров называется кристаллизацией, а обратный процесс – возгонкой. Налет йода можно легко удалить с помощью органических растворителей.

Задание 3. Любая практическая работа по химии должна проходить с соблюдением техники безопасности. Установите соответствие между действием по обеспечению безопасной работы или исправлением возникшей внештатной ситуации и собственно такой ситуацией.

Действие	Ситуация
А. Промывание кожи раствором борной кислоты	1. Попадание на кожу раствора серной кислоты
Б. Использование пластиковой посуды при определении теплового эффекта реакции нейтрализации	2. Предотвращение удара электрическим током
В. Использование защитного экрана	3. Попадание на кожу раствора едкого натра
Г. Промывание кожи раствором пищевой соды	4. Предотвращение выхода из строя посуды для проведения эксперимента по определению теплового эффекта реакции нейтрализации
Д. Использование защитных очков	5. Предотвращение попадания растворов в глаза
	6. Предотвращение термического ожога
	7. Экспериментатор осуществляет действия, не обязательные при определении теплового эффекта реакции нейтрализации

О т в е т : А–3, Б–4, В–7, Г–1, Д–5.

Задание 4. Вам необходимо выполнить практическую работу по качественному анализу неизвестных растворов. Задание состоит в следующем: в четырех неподписанных пробирках находятся растворы NaOH, HCl, H₂SO₄ и K₂CO₃. Все растворы выданы в концентрации 0,01 моль/л. Необходимо определить неизвестные вещества без дополнительных реагентов путем взаимного смешивания содержимого пробирок [3]. Сможете вы справиться с данным заданием?

Раствор какого одного реагента (в концентрации 0,01 моль/л), доступного в условиях школьной лаборатории, я должна вам дополнительно выдать в виде пятой неподписанной пробирки, чтобы вы смогли решить данную задачу? Напишите его формулу.

Выполните реакции с соблюдением правил техники безопасности с данным реактивом. Почему без него вы не смогли справиться с данным заданием?

О т в е т : AgNO₃.

Мы должны развивать функционально-грамотную личность, которая будет добывать информацию, применять ее в жизни, оценивать себя.

Список литературы

1. Джуа М. История химии. М. : Мир, 1975. 450 с.
2. Интересный факт из истории развития химии. Химия – интересные факты. URL: <https://russia-dropshipping.ru/raznoe/istoriya-ximii-interesnye-fakty-istoriya-proisxozhdeniya-ximii-interesnye-fakty-ximiya-interesnye-fakty.html> (дата обращения: 04.11.2022).
3. Практико-ориентированные задания, направленные на формирование и развитие естественно-научной грамотности на уроках химии. URL: <https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2022/09/29/statya-praktiko-orientirovannye-zadaniya-napravlennye-na> (дата обращения: 04.11.2022).

2. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

И. Т. Гусева¹, Е. А. Андрианова²

^{1, 2} Ульяновский государственный педагогический университет
имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск

Аннотация. Проанализированы тестовые задания открытого и закрытого типа с примерами; приводятся примеры тестов разного уровня сложности.

Ключевые слова: тест, контроль, уровень, задание

Комплексное решение многих проблем, таких как повышение качества подготовки выпускников средних общеобразовательных школ, обновление педагогических технологий обучения и обеспечение точности контроля его результатов – это и есть основная задача общества на современном этапе его развития [1]. Поэтому объективный результат учебных достижений учащихся является важным показателем оценки качества их знаний. В показателе достоверности результата заинтересованы как сами учащиеся, так и вся система образования. Это является стимулом для ученика к повышению качества его учебной деятельности.

На современном этапе особую значимость приобрело тестирование знаний учащихся по всем предметам. Многие учителя средних общеобразовательных школ считают, что тестирование можно рассматривать как одну из форм эффективного контроля знаний учащихся, особенно, с использованием современных информационных технологий [2].

В школьной практике учителя-предметники очень часто используют такие формы контроля, как письменная работа и устный опрос. Если говорить о письменной работе, то большие шансы получить идентичные работы от учеников. Устный опрос довольно трудоемкая работа, которая не очень нравится ребятам. Тестовая форма контроля таких изъянов не имеет. Тесты довольно просто и быстро проверяются, что дает учителю возможность быстро

сообщить оценку учащимся, ученикам – возможность понять над каким разделом следует больше поработать. Проводить тестовый контроль можно довольно часто, что даст возможность контролировать уровень подготовки ребят.

В практике преподавания химии также используется тестовая форма контроля знаний учащихся. Здесь главная задача – правильно и корректно составить тесты по заданной теме. Это означает, что тесты должны включать основное содержание темы, а количество заданий в тестах должно отразить это содержание. Кроме того, составляются несколько вариантов тестов, которые должны иметь приблизительно равную сложность по различным темам школьного курса химии. Еще по одной и той же учебной теме можно составить тесты разной степени трудности, а это дает уже возможность реализовать личностно-ориентированный подход в обучении химии.

В методике преподавания химии рассматривается вопрос о применении на уроках разных видов контроля, включая текущий, тематический, итоговый, рубежный и заключительный [3].

После изучения новой темы по химии обычно проводится текущий контроль. Для его проведения используют небольшие по объему тесты. Этот вид контроля называют еще промежуточным.

После прохождения конкретной темы по химии применяется тематический контроль. Он считается заключительным и проводится с целью определения на сколько усвоена данная тема.

После прохождения всего учебного курса химии проводится итоговый контроль. Итоги тестирования позволяют оценить работу не только учеников, но и учителя.

Рубежный контроль применяется для выявления учебных достижений каждого учащегося перед тем, как учитель переходит к изучению новой обширной темы.

Заключительный контроль проводится в составе комиссии, которая коллегиально принимает решение о результатах подготовки учащихся.

В ходе изучения химии для проверки знаний учащихся предлагаются тесты открытого типа и закрытого типа.

К тестам открытого типа относятся задания, в которых нет готовых ответов и поэтому учащиеся сами записывают ответ. Например:

При горении серы в кислороде или воздухе не происходит изменения объема газов. Объясните это явление. Запишите ответ.

Тесты закрытого типа содержат задания, в которых рассматриваются два или несколько вариантов ответа, из которых необходимо выбрать только один или несколько правильных ответов. На сегодняшний день данные тесты наиболее актуальны и применяются при проведении Единого государственного экзамена [2]. Например:

1. Какой из ученых ввел названия «органические вещества» и «органическая химия» в науку?

А. Я. Берцелиус

Б. Д. И. Менделеев

В. Э. Резерфорд

Г. А. Нобель

2. Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет в водных растворах следующих веществ:

А. NaCl

Б. NH₃

В. H₂O

Г. Na₂CO₃

При составлении тестов как открытого типа, так и закрытого типа задания необходимо распределить по трем уровням сложности. Это означает, если ответы на тесты можно найти в учебнике или требуется знания фактов, законов, понятий и закономерностей, то это первый уровень сложности заданий. Их можно предложить для диагностики знаний учащихся. Например:

Какой элемент является самым распространенным на Земле?

а. Алюминий

б. Кислород

в. Хлор

г. Водород

А если же для выполнения тестов требуется применение теоретических знаний на практике, то есть тесты содержат задания, связанные с ранее изученным материалом, но нужно их осмыслить, тогда это уже второй уровень сложности заданий. Например:

Химические свойства водорода как окислителя характеризуют реакции:

А. O₂ + H₂ =

Б. Li + H₂ =

В. CuO + H₂ =

Г. Zn + HCl =

Для выполнения заданий третьего уровня сложности учащимся необходимо использовать дополнительные источники информации и интернет-ресурсы. Для их выполнения учащиеся должны уметь хорошо решать расчетные задачи, а также анализировать и обобщать. Например:

При окислении оксида азота (II) массой 64 г, содержащего 20 % примеси, выход продукта составил 44 %. Определите объем выделившегося NO_2 .

При использовании всех трех уровней тестирования будет осуществляться дифференцированный подход к обучению химии [4].

Таким образом, применение тестов на уроках химии способствует развитию у учащихся умения анализировать и обобщать, делать выводы и обосновывать их. Конечно же, тестирование никогда не заменит традиционные формы педагогического контроля, но может послужить незаменимым дополнением к ним.

Список литературы

1. Чупрова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А. Теоретико-методологические основания профессиональной подготовки студентов технического университета // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 4. С. 153–156.
2. Родионова Н. И. Использование тестов на уроках химии как средства диагностики учебных достижений учащихся гимназии // Успехи современного естествознания. 2014. № 9 (часть 2). URL: <https://natural-sciences.ru/> (дата обращения: 25.04.2022).
3. Селезнева Е. В. Тестовый контроль на уроках химии как средство объективной диагностики качества знаний. 2015. URL: <https://infourok.ru/statya-testoviy-kontrol-na-urokah-himii-kak-sredstvo-obektivnoy-diagnosticski-kachestva-znaniy-532833.html> (дата обращения: 25.04.2022).
4. Чупрова Л. В., Ершова О. В. Рейтинговая система оценки качества образования как фактор развития творческой активности студентов // Наукоедение. 2013. № 4. С. 73–74.

РАЗВИТИЕ УЧЕБНЫХ УМЕНИЙ ЧЕРЕЗ УРОВНЕВЫЕ ЗАДАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ»

И. В. Кузнецова¹, М. А. Капитонова², С. Б. Орлов³

^{1, 2} Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, г. Саратов

² Физико-технический лицей № 1, г. Саратов

³ Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, г. Саратов

Аннотация. Разработана концепция уровневого образования, сочетающая три эффективных модели обучения: цикл Д. Колба, модель «Перевернутый класс» и идея тренировок Д. Лемова. Частичная апробация в 2022/23 учебном году показала ее положительный педагогический эффект.

Ключевые слова: уровневые задания, химическая связь

Традиционная система образования, которая сегодня доминирует как в школах, так и в вузах, опирается на первичность знаний. В школах изучение новой темы начинается с объяснения на уроке, а в вузах – с лекции. И только затем следует отработка умений. Но в конце XX века появились новые идеи. Одна из них – цикл Д. Колба [1], рассматривающий обучение как накопление первичного практического опыта, за которым следует обдумывание, размышление и новое действие по накоплению опыта, и так далее по спирали. Еще одна оригинальная модель из практики передовых зарубежных и российских педагогов – «Перевернутый класс» (2010 г.). Ее основная идея – в изучении учениками теоретического материала самостоятельно до аудиторных занятий, а под руководством педагога очное выполнение практических заданий [2]. И третья успешная технология – это перенос акцента на тренировки Д. Лемова [3].

Нам показалось интересным объединить эти три модели для решения проблемы обучения студентов 1-го курса химических направлений подготовки с различным базовым уровнем знаний по предмету. Объектом нашего исследования стала тема «Химическая связь» – трудная для усвоения ввиду ее высокого уровня абстракции, что подтверждается нашим педагогическим опытом. Так коэффициенты усвоения K_{α} (максимальное значение $K_{\alpha} = 1$) студентами

направления «Педагогическое образование» (профиль «Химия») в разные годы были равны 0,24 (2018/19 уч. год), 0,39 (2019/20 уч. год) и 0,07 (2020/21 уч. год).

Нами была разработана концепция обучения по трем уровням сложности. Мы оттолкнулись от идеи уровней знаний, умений, учебной деятельности и видов тестов В. П. Беспалько и Ю. Г. Татура [4, 5]. На первом этапе был составлен перечень необходимых практических умений, структурированных от простейших учебных действий до прогностического знания – предсказания реакционной способности веществ:

- 1) умение определять тип химической связи;
- 2) умение сравнивать длины связей;
- 3) умение сравнивать энергии связей;
- 4) умение составлять электронные и графические формулы ковалентных молекул методом валентных связей (ВС) с учетом обменного и донорно-акцепторного механизмов образования химических связей;
- 5) умение составлять электронные и графические формулы ковалентных двухатомных гомоядерных и гетероядерных молекул методом молекулярных орбиталей (МО);
- 6) умение определять кратность связи в молекулах и частицах (методы ВС и МО);
- 7) умение устанавливать корреляции между кратностью, энергией и длиной связи;
- 8) умение определять полярность молекулы;
- 9) умение определять насыщенность молекулы;
- 10) умение определять поляризуемость молекулы;
- 11) умение определять пространственную конфигурацию молекулы по количеству периферических атомов и неподеленных электронных пар;
- 12) умение определять геометрию многоатомных молекул, валентный угол и тип гибридизации орбиталей центрального атома;
- 13) умение устанавливать корреляцию между полярностью и геометрией молекулы;
- 14) умение определять тип межмолекулярных связей;
- 15) умение устанавливать корреляцию между типом межмолекулярных взаимодействий и физическими свойствами вещества;
- 16) умение устанавливать корреляцию между кратностью связи и реакционной способностью вещества;

17) умение устанавливать корреляцию между энергией связи и реакционной способностью вещества;

18) умение устанавливать корреляцию между полярностью молекулы и реакционной способностью вещества;

19) умение устанавливать корреляцию между насыщенностью молекулы и реакционной способностью вещества;

20) умение устанавливать корреляцию между геометрией молекулы и реакционной способностью вещества.

Далее по каждому виду умений были разработаны от 5 до 10 практических заданий трех уровней сложности.

Примеры заданий 1 уровня.

Типовой алгоритм – признаки типов межмолекулярных взаимодействий:

Ориентационные (диполь-дипольные и ион-дипольные) – тип межмолекулярных взаимодействий между двумя постоянными диполями (полярными молекулами) или постоянным диполем и ионом. Например, $\text{HCl}-\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}^+-\text{H}_2\text{O}$.

Индукционные – тип межмолекулярных взаимодействий между полярной и неполярной молекулами. Например, $\text{H}_2\text{O}-\text{Cl}_2$, $\text{C}_7\text{H}_{16}-\text{CH}_3\text{OH}$.

Дисперсионные – тип межмолекулярных взаимодействий между неполярными молекулами. Например, N_2-O_2 , CH_4-CO .

Водородная связь – особый вид ориентационных взаимодействий между атомом водорода сильно поляризованной связи одной полярной молекулы и более электроотрицательным атомом (F, O, N) сильно поляризованной связи другой полярной молекулы. Например, между молекулами спирта (межмолекулярная) или внутри молекулы салициловой кислоты (внутримолекулярная).

Задание с выбором одного ответа:

Димеризация уксусной кислоты в парах объясняется межмолекулярными взаимодействиями:

- 1) индукционными;
- 2) межмолекулярными водородными связями;
- 3) дисперсионными;
- 4) внутримолекулярными водородными связями;
- 5) ион-дипольными.

Задание с выбором нескольких ответов:

Высокая растворимость аммиака в воде объясняется межмолекулярными взаимодействиями:

- 1) индукционными;

- 2) межмолекулярными водородными связями;
- 3) дисперсионными;
- 4) внутримолекулярными водородными связями;
- 5) ион-дипольными.

Пример задания 2 уровня.

Используя метод МО, определите кратности связей в частицах O_2^+ ; O_2^- ; O_2^{2-} , C_2 , Ne_2 , He_2 . Какие из них могут существовать, реально существуют и в каких веществах, а какие – нет и почему?

Пример задания 3 уровня.

Объясните, почему молекула CO более прочная (энергия связи 1071 кДж/моль), чем молекула N_2 (энергия связи 946 кДж/моль).

Следуя нашей концепции задания первого уровня (кроме заданий на метод МО) предлагаются студентам до лекции по этой теме, что отвечает модели «Перевернутый класс» и приобретению первичного практического навыка цикла Колба. Так как для их выполнения используется типовый алгоритм, он прописывается перед каждым умением. В 2022/23 учебном году студентам направления «Химия» были предложены задания на отработку умений 1), 3), 6), 14). Средний процент выполнения составил 80 %, что подтверждает правильность и реальность реализации разработанной концепции. Задания на эти же умения, но только второго и третьего уровня будут предложены студентам уже после лекции и семинарского занятия, и должны способствовать осмыслению понятийного аппарата темы.

Таким образом, частичная реализация предложенной концепции показала ее положительный педагогический эффект. Также она может быть использована для решения проблемы индивидуализации образования в условиях полярной базовой подготовки студентов.

Список литературы

1. Луговая А. Цикл Колба: описание, принципы, примеры и эффективность. URL: <https://fb.ru/article/255495/tsikl-kolba-opisanie-printsipyi-primeryi-i-effektivnost> (дата обращения: 11.11.2022).
2. Кларин М. В. Инновационные модели обучения: Исследование мирового опыта. М. : Луч, 2016. 640 с.
3. Лемов Д., Вулвей Э., Енци К. От знаний к навыкам. Универсальные правила эффективной тренировки любых умений. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013. 304 с.

4. Татур Ю. Г. Как повысить объективность измерения и оценки результатов образования // Высшее образование в России. 2010. № 5. С. 22–31.

5. Беспалько В. П., Татур Ю. Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. М. : Высш. шк., 1989. 144 с.

3. ВНЕШКОЛЬНАЯ И ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА ПО ХИМИИ

ХИМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

И. А. Тюльков¹, А. В. Семенова²

^{1, 2} Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва

Аннотация. Рассматриваются химическая составляющая экологического образования в школе, проблемы экологизации школьных предметов, отбора химического содержания факультативного междисциплинарного курса и роли практических занятий.

Ключевые слова: химическое образование, экологическое образование, школьный практикум

В сентябре 2022 г. приняты изменения в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [1], согласно которым интегрированный учебный предмет «Экология» (базовый уровень) исключен из предметной области «Физическая культура, экология и основы безопасности жизнедеятельности». Продолжая идеи, заложенные в 2012 г., декларируется экологизация таких предметов как биология, химия, география, физика, основы безопасности жизнедеятельности (ОБЖ) и иностранных языков. Накопленный на сегодняшний день методический багаж в области экологического образования, который относится в основном к социальной экологии, практически не востребован.

Современную экологию невозможно представить без математической, физической и химической составляющих. Особо ярко это проявляется в олимпиадных заданиях биологических и экологических олимпиад. В 2022/23 уч. году проводится 18 олимпиад и конкурсов исследовательских проектов по экологии. Охват участников олимпиадного движения довольно широк. У значительной части школьников в настоящее время отсутствуют четкие представления о связях между антропогенным воздействием на окружающую среду, ее качеством и благосостоянием населяющих ее живых организмов.

Поэтому представляется актуальным разработать курс по основам экологической химии для старшеклассников. В связи со спецификой материала, преподаваемого на курсе, он будет интересен

для учащихся химико-биологических классов, участников химических и экологических олимпиад, а также школьников, планирующих продолжить образование и профессиональную деятельность в смежных областях. В связи с тем, что внеурочная деятельность не подразумевает обязательного посещения, для ее успешной реализации необходима высокая степень заинтересованности и вовлеченности школьников. В связи с тем, что полноценное понимание экологических закономерностей невозможно без базовых знаний в области фундаментальных естественнонаучных дисциплин, преподавание факультативных экологических курсов целесообразно осуществлять именно в старшей школе, после освоения учениками основ природоведения математики, физики, химии и биологии.

Следовательно, факультативный курс по экологической химии должен быть направлен не только и не столько на приобретение специфических сведений из данной области, сколько:

- на формирование основ экологической культуры;
- углубление теоретических знаний и освоение практических навыков, необходимых для участия в олимпиадах и конкурсах;
- профессиональную ориентацию.

В качестве основы для установления содержания химической части курса, приняты «Методические рекомендации...» [2], развивающие методологию олимпиадного движения, полно изложенную в пособии [3]. Особое значение как для подготовки к олимпиадам, так и для более глубокого и полного понимания учениками материала имеют практические занятия.

В качестве основы для установления содержания экологической части курса взяты «Методические рекомендации...» [2], развивающие методологию олимпиадного движения [4]. Методики химического и биологического анализа объектов окружающей среды, осваиваемые в рамках эколого-химического практикума, могут быть использованы для выполнения школьниками научно-исследовательских работ. В частности, в качестве индивидуального проекта учащихся 10 классов, являющегося обязательным для обучающихся по ФГОС СОО, а также в качестве исследований, презентуемых на научных конференциях и олимпиадах (в том числе на проектном туре Всероссийской олимпиады школьников по экологии). Более того, в результате выполнения лабораторных работ по биоиндикации и биотестированию приобретаются базовые навыки приготовления микропрепаратов и работы с микроскопом, необходимые для успешного участия в олимпиадах биологической направленности.

Стоит подчеркнуть, что подготовка к олимпиадам может быть более эффективно осуществлена в рамках иных специальных курсов и учебно-тренировочных сборов, проводимых непосредственно по химии и экологии. Следовательно, необходимо также выделить цели, достижение которых возможно только в рамках курса по экологической химии.

В первую очередь, к таким целям относится приобретение знаний именно в области экологической химии. В качестве обязательных для освоения в рамках курса по экологической химии тематических блоков, присутствующих в программах [5, 6], выделяются: основы химии окружающей среды, пути негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и способы минимизации данного воздействия, основы экотоксикологии, экологический мониторинг и экологическая безопасность.

Именно в рамках междисциплинарного курса возможна реализация интеграционного подхода к обучению, наиболее эффективного при достижении личностных результатов курса:

- формирования целостного естественнонаучного мировоззрения, понимания единства всех компонентов природных систем;
- понимания неразрывной связи между человеком и окружающей его природной средой, осознанию важности гармонизации взаимодействий в системе «человек-природа».

В ходе анализа имеющихся рабочих программ характерен акцент на теоретической части курса, практической части уделено количество часов, недостаточное для полноценного освоения основных методов анализа объектов окружающей среды и отработки всех изученных тем на практике. Также в рабочих программах не уделено достаточное внимание освещению спектра профессий в области экологической химии, ознакомлению с деятельностью специалистов в данной области и пропедевтике соответствующих программ высших учебных заведений.

Следовательно, актуальна задача разработки программы практико-ориентированного курса, обеспечивающего достижение поставленных образовательных целей (включая профориентацию) и демонстрирующего тесную связь теории и практики. В рамках такого курса оптимально посвятить практической деятельности не менее 50 % объема учебной нагрузки, что позволит обеспечить как полноценное освоение теоретических сведений, так и их практическое применение. Практикумы способствуют осознанию неразрывной связи изучаемых теоретических аспектов с реальными протекающими в природе процессами, а также приобретению общих навыков проведения научно-исследовательской работы.

Освоение полного набора навыков возможно при выполнении в рамках практикума следующих лабораторных работ (ЛР):

ЛР № 1. Приготовление стандартных растворов.

ЛР № 2. Определение углерода органических соединений титриметрическим методом.

ЛР № 3. Оценка загрязненности воды органическими веществами.

ЛР № 4. Определение содержания нитратов и нитритов в воде и продуктах питания.

ЛР № 5. Определение кислотности воды.

ЛР № 6. Определение ионного состава воды.

ЛР № 7. Количественное определение сульфат-ионов фотометрическим методом.

ЛР № 8. Определение и устранение временной жесткости воды.

ЛР № 9. Оценка катионообменных свойств почв.

ЛР № 10. Влияние синтетических моющих средств (СМС) на зеленые водные растения.

ЛР № 11. Оценка качества атмосферного воздуха методом лихеноиндикации.

ЛР № 12. Очистка воды от загрязнений.

В результате создана программа факультативного курса «Экологическая химия», предназначенного для обучающихся старших классов и объединяющего материал нескольких образовательных областей: химии, экологии, биологии и токсикологии, в рамках которого как минимум половина учебной нагрузки отведено экологическому практикуму. Содержание углубляет знания традиционных учебных предметов, подчеркивает химическую составляющую экологического образования, знакомит обучающихся с комплексными проблемами и актуальными междисциплинарными задачами. Курс способствует формированию практических навыков химического и биологического анализа объектов окружающей среды, а также развитию представлений о взаимосвязях в природных системах и экологической ситуации в мире.

В курсе экологической химии изучаются темы, подразумевающие наличие навыков выполнения базовых химических и математических операций, следовательно, для его успешной реализации предъявляются начальные требования к уровню химической и математической подготовки преподавателей и старшеклассников.

Разработанный курс, несомненно, необходим в рамках внеклассной и внешкольной деятельности. Однако полноценное формирование таких личностных результатов, как экологическое воспитание и экологическое мышление, невозможно без системной

экологизации школьных предметов. Год экологии, объявленный в России в 2017 году, остался позади. К сожалению, остались без решения вопросы экологического образования, поднятые в статье [7]. С еще большим сожалением приходится признать, что происходит «деэкологизация» политики в сфере образования и в сфере экологии [7]. В связи с этим говорить о химической, математической или другой естественнонаучной составляющей школьного экологического образования представляется предельно трудным.

Список литературы

1. О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 : приказ Минпросвещения России № 732 от 12.08.2022. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_426502/ (дата обращения: 01.11.2022).
2. Методические рекомендации по организации и проведению школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников в 2021/2022 учебном году. URL: http://www.art-education.ru/sites/default/files/u22/metod_rekomendacii_shime_vsosh_2021-22_sbornik.pdf (дата обращения: 11.08.2021).
3. Лунин В. В., Архангельская О. В., Тюльков И. А. Всероссийская олимпиада школьников по химии. М. : АПК и ППРО, 2005. 128 с.
4. Колесова Е. В., Титов Е. В., Резанов А. Г. Всероссийская олимпиада школьников по экологии. М. : АПК и ППРО, 2005. 168 с.
5. Горбенко Н. В., Тупикин Е. И., Шустов С. Б. Методические рекомендации к учебному пособию С. Б. Шустова, Л. В. Шустовой, Н. В. Горбенко «Химические аспекты экологии». М. : Русское слово, 2015. 264 с.
6. Шустов С. Б., Шустова Л. В., Горбенко Н. В. Программа курса по выбору «Химические аспекты экологии»: для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. М. : Русское слово, 2015. 32 с.
7. Иванова Л. Ю. Экологическое образование и образование для устойчивого развития в российской школе: настоящее и будущее // Вестник Института социологии. 2017. № 23. С. 91–112.
8. Яблоков А. В. «Зеленое» движение и экологические проблемы России // Астраханский вестник экологического образования. 2012. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zelenoe-dvizhenie-i-ekologicheskie-problemy-rossii> (дата обращения: 02.11.2022).

ХИМИЧЕСКИЙ АДВЕНТ-КАЛЕНДАРЬ КАК ФОРМА ДИСТАНЦИОННОЙ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

М. А. Литра¹, М. А. Ахметов²

¹ Онлайн-репетитор по химии, г. Москва

² Ульяновский государственный педагогический университет
имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск

Аннотация. Раскрывается понятие адвент-календаря и рассматриваются варианты его применения в образовательном процессе предметной области «химия». Даны рекомендации различных онлайн-платформ для его использования в качестве дистанционной внеурочной деятельности учащихся.

Ключевые слова: адвент-календарь, исследование, интернет-ресурсы, онлайн-занятия, химические задания, образовательные платформы, онлайн-доска

Адвент-календарь (нем. *Adventskalender*) – традиционный в Европе календарь для отслеживания времени от адвента до прихода Рождества [1].

По традиции это открытка или картонный домик с открывающимися окошками, где в каждой ячейке могут лежать небольшие подарки и задания для выполнения.

В последние годы адвент-календари стали появляться в России, причем только в России адвент-календарь превратился в «новогодний календарь», полностью потеряв религиозный и воспитательный аспект [1].

Часто адвент-календари создают своими руками. Материалами могут служить картон, дерево, ткань. Помимо традиционных ящичков и окошек, в качестве ячеек календаря используются конусы, кармашки, конверты, детские носки.

Такие календари можно оформить и в школе, а вместо сладостей в коробочки можно класть наборы для экспериментов или задания по химии. Существуют уже готовые адвент-календари с такими наборами, например, как представленный на рисунке. Таким образом, в предвкушение праздника можно органично встроить школьный химический учебный материал.

Цель исследования: организовать адвент-календарь дистанционно, как форму дистанционной внеурочной деятельности учащихся во время новогодних каникул или в предновогодние дни.



Рис. 1. Адвент-календарь «Научный календарь»

Под внеурочной деятельностью, в настоящее время, понимают процесс, направленный на формирование познавательного интереса школьников к рассматриваемому предмету и достижение качества личностных, метапредметных и предметных результатов, необходимых для дальнейшего образования, самообразования и жизнедеятельности, осуществляемый во внеурочное время в целостной взаимосвязи с другими формами организации современного химического образования – такими, как урок, электив, факультатив, внутри- и внешкольное дополнительное образование и домашняя работа (внеаудиторное самообразование) [2].

Что из себя представляет *онлайн* адвент-календарь по химии?

Это последовательность интерактивных заданий. На каждый день – одно задание по химии. Чтобы повысить интерес и мотивацию к работе, задания оформлены в занимательной форме, использованы интернет-ресурсы, которые включают в себя опорные схемы, таблицы, рисунки, видео-эксперименты, лекции, фильмы по конкретной теме, подкасты и т.д. Кроме самих заданий, приводится еще список сайтов, информация которых поможет ответить на вопросы или вспомнить те темы, которые изучали ранее. Задания дифференцированы по классам и уровню подготовки учащихся.

Длительность адвент-календаря выбирается любая: от 7 до 31 дня. В нашем исследовании длительность составляла 7 дней от Нового года до Рождества. Задания были теоретические и экспериментальные.

Цель онлайн адвент-календаря по химии – создание условий для формирования познавательной активности школьников

по предмету «Химия», через развитие навыков аналитического, творческого мышления и информационно-коммуникационных навыков.

Задачи онлайн адвент-календаря по химии:

1. Знакомить учащихся с достоверной, доступной информацией по разным химическим темам.

2. Развивать у учащихся навыки самостоятельной работы с полученной информацией и анализировать применимость данной информации по химии в жизни.

3. Формировать у учащихся ответственное отношение к получению знаний по химии, «влюбить себя в химию».

Ниже представлено, на каких платформах можно организовать адвент-календарь.

– Сервисы Google (google-класс, google-формы, google-документы и презентации).

– Онлайн доска Padlet.

– Сайт my advent [2].

– Образовательная платформа Взнания [3].

Для полноценной и двусторонней связи между учителем и учащимся должна быть выстроена отчетная система в виде ответов на задания адвент-календаря.

Статистику ответов учеников можно отслеживать по-разному, в зависимости от того, на какой онлайн-платформе размещен адвент-календарь. На платформе Взнания и google сервисах статистика выполнения ведется автоматически. Каждый ученик может отслеживать свои результаты и рейтинг в размещенной таблице продвижения участников, которая доступна всем учащимся, тем самым мотивируя себя к соревновательной игре в образовательно-игровом процессе.

Если используется онлайн-доска Padlet или сайт my advent, то учителю необходимо самому вести отчетность, доступную всем к просмотру. А учащимся необходимо прикреплять и сохранять фото своих работ на платформу.

Для оценки результатов учителем формируются и приводятся критерии, по которым будет оцениваться выполненная работа учащихся. Ученики знакомятся с этими критериями перед началом выполнения адвент-календаря, чтобы у них было полное понимание того, что от них требуется и к чему они должны стремиться. Задания должны быть доступны к выполнению для всех учеников и тематически связаны с праздником: контекстные задачи, «зимние эксперименты», которые можно провести в домашних условиях.

Подведение итогов выполнения адвент-календаря возможно реализовать в школе. Учащиеся совместно с учителем обсуждают, какие цели и как достигались, в чем были трудности, как повысился уровень знаний по теме. Так же это можно сделать и в онлайн формате: через формы интернет-общения или электронную почту и чаты.

Сегодня школьники могут черпать знания из самых разных источников, и учитель – лишь один из них. В современное время главная задача педагога – сформировать у ученика интерес к предмету и помочь составить собственную траекторию его освоения [4]. Как показало исследование, применение адвент-календаря в образовательных целях значительно повышает познавательный интерес и мотивацию учащихся к изучению химии.

Список литературы

1. Википедия. URL: <https://clck.ru/Z5sVv> (дата обращения: 20.11.2022).
2. Исаев Д. С., Пак М. С. Современные подходы к организации внеурочной работы с учащимися // Химия в школе. 2018. № 2. С. 54–58.
3. Образовательная экосистема Взнания. URL: <https://vznaniya.ru/> (дата обращения: 20.11.2022).
4. Персональные онлайн адвент-календари URL: <https://clck.ru/32iyXh> (дата обращения: 20.11.2022).
5. Каденкова Е., Ушаков А., Бабенкова И. Сегодня уроков не будет! Игровые и фасилитационные форматы для работы в школе. СПб. : Эко-Вектор Ай-Пи, 2022. 243 с.

АПРОБАЦИЯ ПРАКТИКУМА «ЛАБОРАТОРНЫЕ ДОМАШНИЕ РАБОТЫ ПО ХИМИИ В УСЛОВИЯХ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ»

Т. К. Багавиева¹, Г. С. Качалова²

^{1, 2} Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск

Аннотация. Рассматривается апробация лабораторных домашних работ по предмету химия для учащихся 8 и 9 классов в условиях смешанного обучения. Отличительная особенность каждой лабораторной работы заключается в возможности использования виртуального химического

эксперимента с помощью двухмерного штрих-кода (QR-код) и необходимых гиперссылок на дополнительные средства обучения в электронном формате. Учащиеся в присутствии взрослых могут выполнить дома химические эксперименты.

Ключевые слова: химический эксперимент, апробация, обучение, цифровые образовательные ресурсы, QR-код, гиперссылка

Финансирование: подготовлено и издано в рамках реализации Государственного задания № 073-00072-21-01 на выполнение НИР «Методика преподавания химии в общеобразовательной организации с учетом реализации моделей смешанного обучения».

Внедрение различных моделей смешанного обучения является современным направлением совершенствования учебного процесса на уроках химии. Смешанный формат обучения позволяет использовать преимущества очного и электронного обучения, при этом взаимно компенсировать их недостатки [1].

Для учащихся 8 и 9-х классов разработан своеобразный «домашний практикум», содержащий методические рекомендации по проведению 23 лабораторных работ в домашних условиях [2]. Выполнение эксперимента не требует специального оборудования, также используются доступные в быту вещества.

Уникальность курса заключается в дополнении реального химического эксперимента виртуальным, с помощью считывания QR-кодов, которые содержат дополнительные теоретические сведения, а также видеозаписи опытов. Помимо QR-кодов, практикум оснащен активными гиперссылками. Таким образом, реализуется одна из моделей смешанного обучения.

Для примера разберем одну из работ «Выращивание кристалла медного купороса».

Цель работы: вырастить кристалл, используя медный купорос.

Материалы и оборудование: медный купорос ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), кастрюля объемом 2 л, стеклянный (пластиковый) стакан, столовая ложка, плитка электрическая, медицинская марля, нить для шитья, ножницы, черный графитный карандаш, канцелярская бумага.

Ход работы:

1. Кастрюлю примерно на треть заполните водой и нагрейте на электрической плите, не доводя до кипения.

2. В кастрюлю с теплой водой поставьте стеклянный стакан воды.

3. В этот же стакан с водой положите 2 столовых ложки медного купороса, перемешивая до полного растворения.

4. Растворив первую порцию соли, нужно положить еще одну, размешивая при этом. Это необходимо повторять, пока вещество не перестанет растворяться и будет оседать на дно стакана.

5. Затем, сложив медицинскую марлю в 3 слоя, отфильтровать полученный раствор в другой стеклянный (пластиковый) стакан

6. Выберите самый крупный красивый кристаллик медного купороса, привяжите за нитку и подвесьте таким образом, чтобы он не касался стенок и дна стеклянного (пластикового) стакана (рис. 1).



Рис. 1. Размещение кристаллика медного купороса в емкости

7. Аккуратно налейте отфильтрованный насыщенный раствор медного купороса в чистый стакан, чтобы кристаллик был полностью погружен в раствор.

8. Готовую конструкцию уберите в прохладное место, накрыв канцелярской бумагой. Не нужно вытаскивать кристалл из раствора без необходимости. Спустя несколько дней уже наблюдается значительный рост кристаллов.

9. Сделайте вывод по проделанной работе.

10. После проведения эксперимента вымойте посуду и приведите в порядок рабочее место.

С подробной информацией о выращивании кристаллов можно ознакомиться на сайте YouTube по видео канала Thoisoï «Учимся выращивать красивые кристаллы из солей! (химия)» по QR-коду на рис. 2.



Рис. 2. QR-код – выращивание красивых кристаллов из солей

Лабораторная работа по выращиванию кристаллов медного купороса была выполнена ученицей 11-го класса МБОУ СОШ № 54 г. Новосибирска. Видео эксперимента смонтировано и опубликовано на сайте YouTube. Ознакомится с ним можно по QR-коду на рис. 3.

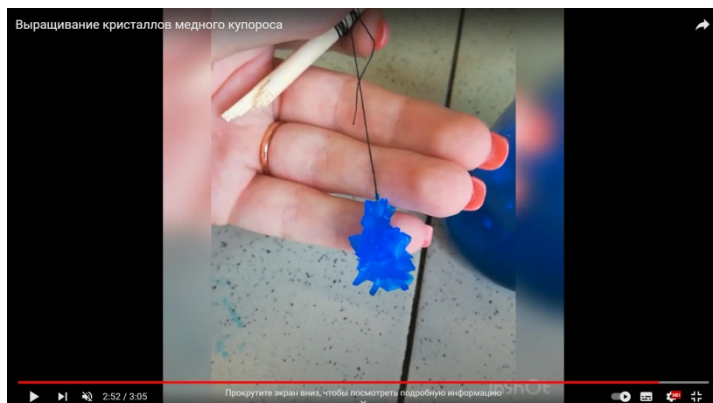


Рис. 3. Видео «Выращивание кристаллов медного купороса» и QR-код на гиперссылку просмотра

При выполнении указанного химического эксперимента, учащиеся осваивают приемы приготовления насыщенных растворов; получают дополнительную информацию – узнают о существовании различных солей в природе. Кроме того, они побуждаются к продолжению исследования – выращиванию кристаллов из других солей. Развиваются такие познавательные общеучебные действия, как применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств [3]. В целом стимулируется познавательный интерес к химии.

Список литературы

1. Долгова Т. В. Смешанное обучение – инновация XXI века // Информационно-публицистический образовательный журнал «Интер-активное образование». URL: <https://clck.ru/GQXen> (дата обращения: 16.09.2021).
2. Качалова Г. С., Багавиева Т. К., Бутаков В. В. Лабораторные домашние работы по химии в условиях смешанного обучения. Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2021. 92 с.
3. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли : пособие для учителя / под ред. А. Г. Асмолова. М. : Просвещение, 2011. 158 с.

ПРИМЕНЕНИЕ STEAM-ТЕХНОЛОГИЙ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ

Е. С. Костенко

Детская развивающая студия STEAM, г. Краснодар

Аннотация. Рассматривается использование STEAM-технологий в сфере дополнительного образования детей. Реализация технологии STEAM осуществляется в рамках работы научного химического кружка для детей 6–14 лет в детском центре города Краснодар.

Ключевые слова: STEAM-технологии, STEAM-образование, дополнительное образование детей, научный кружок

Актуальность применения технологии STEAM (*science, technology, engineering, art, mathematics*), сочетающей в себе научно-техническое и творческое начала, в образовании школьников не вызывает сомнения, так как она позволяет сформировать у обучающихся навыки и компетенции, необходимые на рынке труда в условиях Индустрии 4.0 [1–4].

Эпидемия COVID-19 внесла серьезные коррективы в школьный и вузовский формат обучения во многих странах, в том числе и в России. Рынок онлайн образования стремительно растет [5, 6], все больше родителей выбирают для своих детей смешанный формат обучения – онлайн-школа плюс офлайн кружки и спортивные секции, что позволяет максимально рационально организовать время и учесть способности детей. Благоприятной средой для реализации концепции STEAM-образования является сфера дополнительного образования школьников.

С целью внедрения данного подхода организована работа детской развивающей студии STEAM в городе Краснодаре. Миссия нашего центра – популяризация науки, и вовлечение младших школьников в проектную деятельность.

Наблюдая за развитием собственной дочери и племянников, могу смело сказать, что дети дошкольного и младшего школьного возраста готовы усваивать любую информацию и активно вовлекаются в процесс изучения окружающего мира в игровой форме. Начиная с трехлетнего возраста, моя дочь с удовольствием проводила несложные химические и физические эксперименты. Глядя на нее, мои племянники стали просить показать и рассказать и им о наших экспериментах. Так у нас на кухне зародилась своя домашняя лаборатория.

На протяжении нескольких лет меня не покидало желание масштабировать эти эксперименты и делиться знаниями и с другими детьми. Летом 2022 года моя домашняя лаборатория превратилась в научный кружок для детей 6–7 лет, а к ноябрю 2022 г. кружок на регулярной основе посещают 23 ученика в возрасте от 6 до 14 лет.

Миссия кружка – популяризация науки, и вовлечение младших школьников в проектную деятельность. На занятиях дети изучают основы физических и химических явлений, их связь с окружающим миром, и выполняют интересные эксперименты. Уже сейчас, всего после трех месяцев работы видно, что дети увлечены наукой и живо интересуются окружающим миром.

После проведения первых занятий в научном кружке ко мне примкнула группа единомышленников из числа родителей учащихся. Нами создана детская развивающая студия, которая работает в формате STEAM-образования. На сегодняшний день организованы и успешно проводятся занятия по таким направлениям как химия, ТРИЗ, ИЗО и английский язык.

Мы продолжаем развиваться и ищем педагогов, которые готовы работать в этом направлении по биологии, физике, математике, географии, информатике, инженерии, робототехнике.

Наука, технология, инжиниринг, искусство и математика – все это в совокупности играет огромную роль в достижении детьми академических, социальных и личных успехов в жизни. Именно через самостоятельное и практическое решение различных задач ребенок получают такие навыки как креативность, любознательность, находчивость, гибкость, уверенность и сотрудничество. Только совокупность всех этих качеств поможет подрастающему поколению с легкостью проложить путь в блестящее будущее. А обучение в формате STEAM позволяет добиться этого максимально гармонично.

Жизнь многогранна и образование должно быть таким.

Список литературы

1. Что такое STEM образование, и почему компании ценят таких специалистов. URL: https://trends.rbc.ru/trends/education/5f6399a69a79471ec02bfe4f#card_5f6399a69a79471ec02bfe4f_3 (дата обращения: 10.09.2022).

2. Анисимова Т. И., Шатунова О. В., Сабирова Ф. М. STEAM-образование как инновационная технология для Индустрии 4.0 // Научный диалог. 2018. № 11. С. 322–332.

3. Морозова О. В., Духанина Е. С. STEAM-технологии в дополнительном образовании детей // Баландинские чтения. 2019. Т. XIV. С. 553–556.

4. Арцишевский Я. Как рождается ум: практические методы обучения детей научному образованию в Китае. М. : Издательские решения, 2022. 340 с.

5. Аналитики предсказали рост рынка онлайн-образования в России до 60 млрд рублей URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/25/03/2020/5e7b3ef09a7947de3ece50dd (дата обращения: 12.09.2022).

6. Рынок онлайн-образования России: динамика развития с 2016 по 2021 год (аналитический обзор). URL: <https://habr.com/ru/post/674950/> (дата обращения: 15.09.2022).

ВНЕКЛАСНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ПО ХИМИИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ 7–8 КЛАССОВ «НЕСГОРАЕМЫЙ ПЛАТОК»

***С. С. Гришина¹, Д. С. Котельникова²,
М. В. Лылина³, Н. В. Фирстова⁴***

^{1, 2, 3, 4} Пензенский государственный университет, г. Пенза

² Средняя общеобразовательная школа с. Анненково,
Пензенская обл.

Аннотация. Предложен сценарий внеклассного мероприятия в форме сказки по химии для учащихся 7–8 классов «Несгораемый платок». Данная разработка включает описание методики применения и ход проведения занимательных демонстрационных опытов.

Ключевые слова: внеурочная деятельность, химический эксперимент, занимательные опыты

Важнейшим условием при обучении химии в школе является химический эксперимент. Он служит методом формирования системы знаний и практических умений, позволяющих верифицировать и апробировать теоретические знания в данной предметной области [1].

Все известные из методической литературы виды школьного химического эксперимента [2, 3, 4] развивают у учащихся умения наблюдать и объяснять химические процессы, способствуют более успешному освоению химии, расширению знаний, привитию практического опыта работы с реактивами и оборудованием, что особенно важно при изучении первоначальных основ химии.

Особой частью эксперимента при знакомстве с предметом «Химия» являются занимательные опыты, которые направлены на формирование интереса и любви к предмету во внеурочной деятельности, формируя навыки самостоятельной творческой и научно-исследовательской работы.

В данной статье мы хотим представить фрагмент авторской химической сказки «Несгораемый платок», которая может быть использована на внеклассном мероприятии в 7–8 классах.

В основе сказки лежит история о том, как Иван-Недурак решил жениться на Василисе Премудрой, но Царь-Батюшка был против такого жениха и отправил его на поиски того, чего не существует – несгораемого платка. Во время поисков главные герои (Иван и Василиса) встречаются со многими известными нам сказочными персонажами, и все они творят настоящую сказку, проводя увлекательные химические опыты. В этой статье мы представили лишь некоторые из них.

«... Одна голова хорошо, а две лучше, – подумал Иван и пошел в сказочный лес вместе с Василисой...».

Пришли они к избушке Бабы-Яги. А Баба-Яга колдует: металл привычный ножом режет, в воду бросает – огонь вызывает, огонь по воде бежит – корабль тут же лежит (рис. 1).



Опыт «Гибель эскадры»

Реактивы: металлический натрий, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина.

Посуда, оборудование: большой кристаллизатор с водой, фильтровальная бумага.

Ход эксперимента: из фильтровальной бумаги делают несколько корабликов. В каждый из них кладут по небольшому кусочку предварительно очищенного металлического натрия, затем кораблики опускают в кристаллизатор с водой, в который заранее добавлен раствор фенолфталеина.

Объяснение: есть, ребята, металлы такие, которые мягкие и можно их ножом легко разрезать. Но это не единственная их особенность, если в воду поместить, то образуется горючий газ водород и щелочь, из-за которой вода с индикатором и становится малиновой.

Рис. 1. Опыт «Гибель эскадры»

– Помоги нам, бабушка, до озера волшебного добраться, – сказал Иван.

– Проклятый склероз... Развеселили б вы меня, ребята, да фруктовым киселем напоили, тогда может быть и вернется ко мне память, да скажу вам где озеро волшебное, – сказала Баба-Яга (рис. 2).



Опыт «Фруктовый кисель»

Реактивы: 10%-ный раствор хлорида кальция, полисиликат натрия, фенолфталеин (спиртовой раствор).

Оборудование: 2 химических стеклянных стакана, стеклянная палочка.

Ход эксперимента: в стакан наливают на $\frac{1}{4}$ его объема 10%-ный водный раствор хлорида кальция CaCl_2 и добавляют к нему 4 капли спиртового раствора фенолфталеина. В другой стакан наливают до половины жидкого стекла – полисиликата натрия, вещества с условной формулой Na_2SiO_3 .

Раствор из первого стакана выливают во второй и быстро перемешивают смесь стеклянной палочкой. Содержимое стакана сразу становится похоже на желе или мармелад, так что стеклянная палочка может стоять вертикально.

Объяснение процесса: в этом опыте проведены две химические реакции с образованием «студня» кремневой кислоты (H_2SiO_3 – единственная нерастворимая кислота). Среда становится щелочной, индикатор фенолфталеин приобретает малиновый цвет.

Уравнение реакции:

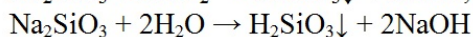
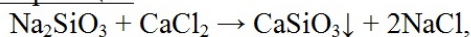


Рис. 2. Опыт «Фруктовый кисель»

– Вот спасибо, потешили! – ответила им Баба-Яга. Вот вам письмо для братца моего Водяного. Он вам поможет.

Только ничего не было в той грамотке написано... Удивились Иван с Василисой... Опечалились... Да, не чего делать, пошли к Водяному.

Шли они, шли дорогой дальней и пришли к болоту.

– Водяной, мы тебе грамотку от сестрицы твоей принесли, скажи, как до озера волшебного добраться, – молвили Иван с Василисой.

Появился из болота Водяной и говорит:

– Ну-ка, ну-ка, дай-ка, прочитаю, что сестрица моя пишет?» (рис. 3).



Опыт «Проявление надписи «Помоги!»

Реактивы и оборудование: 1%-ный раствор серной кислоты, фильтровальная бумага, электрическая плитка.

Ход эксперимента: нанести на фильтровальную бумагу надпись 1%-ным раствором серной кислоты стеклянной палочкой, просушить лист и после нагреть над электрической плиткой. Надпись появляется только после нагревания.

Объяснение: Серная кислота относится к сильным кислотам, при нагревании происходит так называемое "обугливание" целлюлозы (т. е. образование чистого углерода), поэтому надпись и проявляется.

Рис. 3. Опыт «Проявление надписи «Помоги!»

Далее в сценарий сказки органично вписались разные опыты и «Огонь без спичек», и «Светлячки», и «Дым без огня», и «Превращение сока», и «Химическая радуга», и «Бутерброд с черной икрой», и «Огненный дождь», и «Кровь без раны», и, конечно же, заветный «Несгораемый платок».

В заключение сказки, как водится, счастливый конец и речь Царя Батюшки:

– Ну что ж, вижу я, химические знания помогли вам, а жители сказочного леса стали добрее и образованнее. Женись, Иван, на доченьке моей! Живите счастливо, химию не забывайте, да знания свои приумножайте!»

Предложенные в мероприятии опыты, помогают учителю наглядно подтвердить или опровергнуть теоретический материал, показать какими интересными бывают даже самые обычные вещества и явления, если к ним присмотреться повнимательнее. Особенно важно то, что в процессе наблюдения, учащиеся усваивают сведения о свойствах веществ и химических превращениях, расширяют и углубляют знания по предмету.

Список литературы

1. Петрищева Т. Ю. Химический эксперимент : учеб.-метод. пособие. Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2020. 86 с.

2. Пак М. С. Дидактика химии. М. : ВЛАДОС, 2004. 315 с.

3. Волкова Н. В., Вернигора А. Н., Цаплина О. Ф. Домашний химический эксперимент как средство развития познавательного интереса // Педагогический институт им. В. Г. Белинского: традиции и инновации : сб. ст. науч. конф., посвящ. 79-летию Педагогического института им. В. Г. Белинского Пенз. гос. ун-та (г. Пенза, 19 декабря 2019 г.). Пенза : Изд-во ПГУ, 2019. С. 43–46.

4. Волкова Н. В., Вернигора А. Н. Лабораторный практикум по органической химии в системе подготовки школьников к олимпиадам // Актуальные проблемы химического образования : сб. науч. ст. Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов (г. Пенза, 9 декабря 2015 г.) / под общ. ред. Н. В. Волковой. Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. С. 59–64.

ФОРМИРОВАНИЕ У ШЕСТИКЛАССНИКОВ ЛИЧНОСТНОГО ОСМЫСЛЕНИЯ ВЫБОРА МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ЧЕРЕЗ ИНТЕРЕС К ХИМИИ

М. И. Скуратова¹, И. Ю. Сусликова², П. В. Решетов³

^{1, 2, 3} Саратовский государственный медицинский университет
имени В. И. Разумовского, г. Саратов

Аннотация. Рассматриваются вопросы организации профориентационной работы преподавателей кафедры общей, биоорганической и фармацевтической химии ФГБОУ ВО Саратовского ГМУ имени В. И. Разумовского с обучающимися профильного класса медико-биологического лицея г. Саратова. Целью настоящей работы является формирование у школьников личностного осмысления приобретения познавательного опыта и выбора медицинских специальностей посредством привлечения их внимания к химии как профильному предмету.

Ключевые слова: химия, вуз, профильное обучение, профориентационная работа, медицинские специальности, личностное осмысление, мотивация

Подготовка молодежи к выбору профессии и успешному осуществлению профессиональной деятельности во взрослой жизни является одной из задач образования в современном обществе [1].

Профориентация – неотъемлемый элемент российской школы. Для этого в школах стали создаваться профильные классы с целью усиления профориентационной работы. Ориентация на конкретную область профессиональной деятельности формирует у учащихся мотивацию на достижение цели, осознанное отношение к получению сначала школьного и затем профессионального образования, а также осмысленному построению образовательной и профессиональной траектории [1]. Все перечисленное можно отнести к положительным аспектам обучения в профильных классах.

Однако профильное обучение имеет некоторые отрицательные нюансы. Такой тип обучения ограничивает образовательное пространство, что обуславливает недостаточную разработанность мониторинга и коррекции образовательного процесса [2]. Подростки зачастую не в состоянии четко определить свои профессиональные предпочтения. Они мало информированы, не сформированы

их реальные жизненные цели при стремлении достигнуть больших успехов [3].

Риски образовательной неуспешности, которые определяются неправильным выбором профессии, связаны именно со школьным этапом образовательной направленности обучающихся [1].

Для младших подростков (12–14 лет) выбор профессии – это главным образом воплощение мечты о своей будущей взрослой жизни. Специалисты отмечают, что в данном возрасте школьники не переживают задачу выбора профессии как проблему, определяющую их активность. Поэтому отмечается частая смена профессиональных намерений [3].

В связи с этим особое значение для школы приобретает взаимодействие с другими образовательными учреждениями (вузами и колледжами), позволяющее компенсировать недостаточность и неэффективность только школьной профориентационной работы [1].

В свою очередь вуз, осуществляя профориентационную работу, способствует развитию своей конкурентоспособности в современной образовательной среде. Для устойчивого конкурентного преимущества вузу необходимо подходить креативно и системно к выбору методов профориентационной деятельности, учитывая интересы конкретных работодателей, особенности и потребности рынка труда, социально-профессиональных и образовательных запросов населения, последовательность формирования профессионального самоопределения, личностного и профессионального развития обучающихся [4].

Профориентационная деятельность высшего образовательного учреждения рассматривается как научно обоснованная система подготовки потенциальных абитуриентов к свободному и самостоятельному выбору профессии. Вузы используют как пассивные, так и активные методы профориентационной работы [5].

Одной из стратегических задач СГМУ им. В. И. Разумовского является профориентационная работа на разных уровнях образования, что позволяет воспитать подготовленных и заинтересованных в будущей профессии, как студентов, так и абитуриентов. Такой многоуровневый подход поможет преодолеть кадровый дефицит в системе здравоохранения.

Авторы настоящей работы предлагают начинать профориентационную деятельность с обучающимися 6–7-х профильных классов и направлять профориентационный вектор еще на этапе зарождения у школьников образа будущей профессии врача. Для этого

необходимо вызвать интерес школьников к изучению химии, делая акцент на важной роли химических явлений в медицине.

В данном проекте участвуют обучающиеся 6-го класса МАОУ «МБЛ» г. Саратова химико-биологического профиля. Следует отметить, что участие профильного класса – не случайно. Это объясняется тем, что первичный выбор направления по специальности школьниками уже сделан, хотя и во множестве случаев не самостоятельно.

На данном этапе выбора направления решающая роль отводится родителям обучающихся, их желанию и видению будущей профессии своего ребенка. Наряду с индивидуальными пожеланиями обязательно учитываются результаты педагогико-психологического тестирования учащихся, определяющие их склонность к математическому, естественному или гуманитарному мышлению.

У родителей и детей есть возможность сменить профиль в 8 классе. И многие пользуются этой возможностью, предвидя трудности в изучении химии как профильного предмета. Это обстоятельство делает настоящую работу еще более актуальной. Нашей задачей является не «удержать» ученика в данном профиле, а помочь обучающимся в изучении химии, прививая практические и теоретические навыки, активировать их познавательную деятельность, формируя личностное осмысление выбора профессии, одновременно приблизив шестиклассников к университету.

На первом занятии школьники посетили теоретические кафедры университета естественно-научного направления, среди которых приоритет был отдан кафедре общей, биоорганической и фармацевтической химии. Ученики осмотрели учебные химические лаборатории, познакомились с оборудованием и химической посудой.

Обучающимся была прочитана ознакомительная лекция о факультетах СГМУ, о направлениях подготовки специалистов, сроках обучения, профилирующих экзаменах при поступлении. Отметим, что ребята проявили активность и задавали большое количество вопросов о специальностях, приобретаемых в вузе. Особый интерес вызвала профессия фармацевта. Одновременно для них явилось удивительным то, что при обучении медицинским специальностям в университете студенты продолжают изучать физику, биологию и химию. Это свидетельствует о необходимости интеграции мотивации к изучению профильных предметов и профориентации.

Для привлечения внимания к изучению химии в качестве мотивирующего элемента образовательного процесса школьникам

было предложено выполнить лабораторную работу «Определение кислотности среды в растворах». Выбор темы был определен предварительным изучением обучающимися соответствующего раздела в школьном курсе «Естествознание». В процессе выполнения химического эксперимента обучающиеся 6-го класса овладели практическими навыками работы с разбавленными растворами кислот, оснований и солей, познакомились с различными индикаторами, приобрели знания методики определения кислотности растворов. Особое внимание было уделено значению изучения кислотности среды для медицины и фармации. Проведение эксперимента способствовало закреплению учащимися теоретических знаний, полученных ранее.

Одновременно лицеистам было предложено пройти опрос по профориентации, в котором участвовали 33 ученика. По результатам опроса 52 % хотели бы выбрать профессию «врач», 3 % – профессию «ветеринарный врач», 3 % – «биолог», оставшиеся 42 % учащихся ответили, что не знают, кем именно хотят стать в будущем. Желание стать врачами в основном связано с теми представлениями, которые они получили от родителей. Примерно 12 % обучающихся хотят получить профессию «врач», потому что им понравилось, как их лечили во время болезни.

Все обучающиеся единогласно проявили интерес к предмету химия и медицинским специальностям, приобретаемым в СГМУ имени В. И. Разумовского.

В заключении хотелось бы отметить, что предложенный в работе подход к выбору возрастной категории обучающихся и их профессиональной направленности, выявлению и развитию интереса к изучению химии как профилирующего предмета способствует ранней профориентации школьников и уменьшает риски образовательной неуспешности.

Список литературы

1. Амбарова П. А., Немировский М. В. Новые подходы к профориентации в школе // Известия Уральского федерального университета. Сер. 1: Проблемы образования, науки и культуры. 2020. Т. 26, № 1 (195). С. 188–199.
2. Коротько Г. А., Пономарева Е. С. Профильное обучение в современных условиях // Сибирский педагогический журнал. 2010. № 9. С. 230–240.
3. Овсянникова С. К. Организация профориентационной работы в школе : метод пособие. Нижневартовск : Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. 362 с.

4. Казначеева С. Н., Быстрова Н. В., Уракова Е. А., Шарыгина Е. Н. Профориентационная деятельность вуза в условиях модернизации системы образования // Карельский научный журнал. 2019. Т. 8, № 2 (27). С. 31–34.

5. Титова С. В. Эффективные методы профориентационной деятельности вуза // Мир современной науки. 2011. Вып. 6. 3 с.

ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА И МАТЕРИАЛЫ В ЖИВОПИСИ

Ю. Д. Петухова¹, И. Т. Гусева²

^{1, 2} Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск

Аннотация. Проанализированы различные техники живописи, в каждой из которых применяются определенные материалы, а также своя стилистика; показана связь химии и живописи.

Ключевые слова: энкаустика, темпера, фреска, масляная живопись

Жизнь современного человека невозможна без применения химии. Химия повсюду: и в жизни простого «обывателя», и в жизни творца прекрасных шедевров, будь то картины или скульптуры.

Как бы это не звучало, но прикладное искусство не сможет существовать без знаний естественных наук. Ведь в процессе работы над шедевром мастер всегда будет обращаться к различным веществам или материалам. Следовательно, можно утверждать о том, что, например, живописец, помимо своей профессии, является своего рода химиком.

Чтобы начать говорить о прямой связи химии и искусства живописи, нужно раскрыть само понятие живописи, а также немного истории. И так, способ изображения окружающего мира разнообразными красками на материале – это и есть живопись. Чтобы достичь нужных оттенков, которые необходимы художнику, эти краски следует смешать. В результате смешивания этих красок как раз и достигаются нужные оттенки и тона.

Сама история живописи берет начало в эпоху позднего палеолита, когда человек смог что-то изобразить на поверхности с помощью краски. На территориях северной Испании и южной

Франции в пещерах сохранились наскальные изображения, которые были сделаны посредством красок природы, на цвет которых влиял состав примесей в почве, из которой делались эти краски. Первые пигменты древних художников, которые позволили им получать стойкие черные, красные, желтые, коричневые цвета – это разнообразные соединения железа, такие как умбра, охра, сурик, мумия, сиена. Желтая охра – это смесь гидрата оксида железа с глиной. А если гидрат оксида железа смешать с примесью различных глинистых минералов и диоксида марганца, то получается желто-коричневый пигмент, а точнее – сиена. Мумия – это железоксидный пигмент красного цвета. Светлые мумии содержат меньшее количество Fe_2O_3 , чем темные мумии, остальное это Al_2O_3 (бокситные мумии) или алюмосиликаты (глинистые мумии) SiO_2 . Сурик (Pb_3O_4) – представляет собой красную свинцовую краску, которая состоит из аморфного оксида свинца. Коричневая краска, состоящая из глины и оксидов железа и марганца – это умбра. Она схожа с охрой, но отличается высоким содержанием оксида марганца. Древние живописцы не гнушались использовать простые древесный уголь и сажу. Также красящие вещества добывались из отваров растений или растительные волокна перетирались и превращались в краски, например, использовали сок крушины, шафрана, черники. Еще некоторые пигменты имеют животное происхождение, например, пурпур в древности добывали из желез моллюска иглянки [1].

Знание химии для художника очень важно. Ведь ему нужно знать о составе красок, а также составах растворителей, грунтов и как они будут взаимодействовать друг с другом. Если художник пренебрежет химическими знаниями, картины не будут так долго сохранять свои прекрасные оттенки или вообще краски могут осыпаться.

В искусстве живописи существуют различные техники, в каждой из которых применяются определенные материалы, а также своя стилистика. Можно перечислить лишь некоторые из существующих, потому что время не стоит на месте, изобразительное искусство тоже всегда стремится к развитию.

Энкаустика – это техника живописи, которая использует краски, в их составе содержится воск, который при изменении температуры может как расширяться, так и сжиматься и благодаря тому, что воск водонепроницаем, колебания температуры не вызывают повреждения изображения на полотне [2].

Для создания художественных образов применяются также водорастворимые краски, приготовленные на основе сухих порошковых пигментов и связующих эмульсий. Это древняя техника живописи – темпера. Вообще, в самой технике существует пять основных разновидностей художественных материалов, а именно, яичные, казеиново-масляные, акриловые, поливинилацетатные, восково-масляные. Раньше для увеличения эластичности красок и предотвращения развития процессов гниения использовали всевозможные добавки. Практически эти вещества выполняли роль консервантов [3].

Фреска – это настенная живопись, которая была известна еще в древности. Для нее очень важно применение специального покрытия стен «левкас» – смеси песка с гашеной известью, а также натуральных пигментов вместо обычных красок. Следует отметить, что гашеная известь не вступает в химическую реакцию с натуральными пигментами. Именно поэтому фрески имеют такой удивительный оттенок [4].

Еще одна техника живописи – это масляная живопись. Картины маслом создаются с помощью разноцветных красок. С точки зрения химии масляная краска представляет собой стандартную суспензию, в которой твердые частички пигмента находятся во взвешенном состоянии в жидком веществе. Красящие пигменты различных цветов обычно получают из природных минералов, содержащих соединения железа, свинца, цинка и других металлов [5].

Для понимания необходимости знаний химии художнику нужно знать то, что в любом творческом процессе всегда работают два механизма мышления: интуиция и логика. Логика – наука о законах, формах и приемах интеллектуальной деятельности, следовательно, это область естественнонаучных тактов, а живопись базируется на восприятии образов [6]. Существует общеизвестный факт, подтвержденный учеными, что человек по максимуму впитывает и познает только то, что ему интересно. Поэтому, когда в образовательный процесс интегрируют различные дисциплины, преподавателям необходимо показывать межпредметную связь – например, взаимосвязь химии и изобразительного искусства.

Список литературы

1. Живопись: ее виды, стили, жанры, техники и история возникновения. 2022. URL: <https://veryimportantlot.com/ru/news/blog/zhivopis-ee-vidy-i-istoriya-vozniknoveniya> (дата обращения: 28.04.2022).

2. Энкаустика – что это в живописи? Техники и мастер-классы по рисованию для начинающих. 2022. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Логика> <https://mecenate.ru/blog/tpost/pykm77zln1-enkaustika-chto-eto-v-zhivopisi-tehniki> (дата обращения: 05.10.2022).

3. Темпера – техника живописи с тысячелетней историей. 2022. URL: <https://veryimportantlot.com/ru/news/blog/tempera> (дата обращения: 06.10.2022).

4. Техника живописи: Фреска. 2022. URL: <https://zharevna.livejournal.com/112765.html> freska (дата обращения: 10.10.2022).

5. Масляная живопись – самая популярная техника создания картин: особенности написания картин маслом, история, достоинства и недостатки масляной живописи. 2022. URL: <https://veryimportantlot.com/ru/news/blog/maslyanaya-zhivopis-v-iskusstve> (дата обращения: 10.10.2022).

6. Логика. 2022. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Логика> (дата обращения: 30.04.2022).

УРОВНЕВЫЕ ТЕКСТЫ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛЯРНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

***И. О. Канайкина¹, Р. Р. Шагабутдинов²,
И. В. Кузнецова³, С. Б. Орлов⁴***

^{1, 2, 3} Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, г. Саратов

⁴ Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, г. Саратов

Аннотация. В рамках концепции индивидуализации образования предложен уровневый подход к решению проблемы усвоения учебного материала по теме «Химическая термодинамика» студентами 1-го курса с различной базовой подготовкой.

Ключевые слова: уровневые учебные тексты, химическая термодинамика

«Все течет, все меняется». Эта известная фраза Гераклита из Эфеса сегодня особенно актуальна применительно к методике преподавания. Самая «горячая» идея последних лет – идея выборности в средней школе перечня выпускных экзаменов, профиля

классов привела к многообразию программ, форм и методик преподавания учебных предметов, перераспределению бюджета времени школьников. Стали разнообразными по методическим подходам и выпускаемые школьные учебники. Теоретически возможно все. И это так. Зачем гуманитариям смысловые нюансы точных наук? Для них преподавание этих дисциплин достаточно ограничить концепцией реального (материального) образования [1]: модель школы – школа жизни, цель обучения – приобщение к жизненно-практическим знаниям, исходный пункт обучения – от реальности повседневной жизни, методические средства – учебник, научно-популярная литература. А для преподавания профильных дисциплин физико-математического и химико-биологического блоков уже целесообразно выбирать концепции формального и методологического образования с целями, соответственно, развития мышления и овладения «шаблонами» мысли и развития умения творчески использовать методы науки для получения новых реально применимых знаний.

Однако реализация этой идеи в массовой практике породила множество проблем. Вот некоторые из них. Во-первых, это отсутствие необходимых учебников. Например, для гуманитариев нет учебника по химии – аналога известного учебника американского химического общества «Химия и общество» [2], да и авторские методики здесь большая редкость. Обычно в этом случае преподавание сводится к простому уменьшению объема учебного материала. Во-вторых, оптимально ли распространенное деление на физико-математические и химико-биологические классы? Ведь химикам для успешного усвоения базовых химических теорий физика и математика просто необходимы, а эти предметы в химико-биологических классах преподаются недостаточным образом. В-третьих, это низкий уровень культуры целеполагания и самоопределения школьников. Выбор направленности обучения в профильной школе в большей степени определяется предпочтениями родителей. Более-менее осознанный выбор учащиеся делают в 11 классе, когда уже надо выбирать перечень выпускных экзаменов. Хорошо, если профиль обучения совпал с этим перечнем. А если нет? Попытки за один год подготовиться к экзамену по химии – это утопия. В-четвертых, это направленность преподавания на овладение суммой знаний, а не набором учебных действий и развитием логического мышления, требуемых для успешного освоения предмета. Вот почему для выпускников таких «проблемных» школ характерен «проблемный» уровень знаний.

Но одновременно есть конкурсные гимназии и лицеи, которые выпускают хорошо обученных, мотивированных, социализированных и т.п. учащихся.

А далее такие разные абитуриенты с очень полярными образовательными способностями поступают на 1-й курс вуза. И учить надо всех: одних «научить на пятерку», а других – хотя бы на «тройку», чтобы выполнить «социальный заказ» сохранения контингента студентов. На наш взгляд существует единственный выход из этой ситуации – индивидуализация обучения. Об этом говорили всегда, но вкладывали в это понятие разные смыслы. Сегодня это снова активно обсуждается в контексте школьного образования. Рассматриваются такие понятия как «индивидуальная образовательная траектория» (ИОТ), «индивидуальный образовательный маршрут» (ИОМ), «индивидуальная образовательная программа» (ИОП) и «индивидуальный учебный план» (ИУП) [3]. Анализируются смыслы ИОТ и ИОМ [3, 4] и направления реализации ИОТ [4]. Но единого толкования, кроме ИУП, по-прежнему нет, на наш взгляд из-за того, что эти понятия тесно взаимосвязаны между собой. Согласно данным литературы наиболее часто встречается и наиболее проработано понятие ИОТ.

Для решения нашей задачи обучения студентов с разным уровнем стартовой подготовки мы предлагаем создавать учебные тексты разного уровня. Такой подход можно рассматривать как ИОТ, если принять за основу определения А. В. Хуторского («это персональный путь реализации личностного потенциала каждого ученика в образовании») и Н. Н. Суртаевой («определенная последовательность элементов учебной деятельности каждого учащегося по реализации собственных образовательных целей, соответствующая его способностям, возможностям, мотивации, интересам») [3]. С другой стороны, это ИОП, которую в работе [4] отождествляют с ИОМ и которая предполагает учет школьной зрелости, особенностей развития, темпа и режима работы. Индивидуализацию в аспекте развивающего обучения также предлагают трактовать как адаптированное обучение к уровню развития учащегося [5]. Ближе всего по смыслу к нашей идее уровневых текстов – обучение, адаптированное к уровню развития учащегося, так как студенты уже выбрали свой профессиональный путь, но освоение рабочей программы дисциплины происходит у них по-разному.

Для разработки уровневых текстов мы выбрали тему «Химическая термодинамика», изучаемую на 1-м курсе в рамках дисциплины «Неорганическая химия». Эта тема традиционно вызывает

серьезные затруднения. Например, коэффициенты ее усвоения студентами направления «Педагогическое образование» (профиль «Химия») в разные годы оказались равными 0,40 (2018/19 уч. год), 0,58 (2019/20 уч. год) и 0,05 (2020/21 уч. год). Видно, что коэффициенты усвоения (максимум 1,0) низкие, что, согласно собственному педагогическому опыту, связано с недостаточной базой знаний по физике. Поэтому на первом этапе мы выбрали все изучаемые в этой теме понятия и далее из них выделили те, которые должны были быть усвоены в школе в курсах физики и химии – всего 12 понятий.

Из определений этих понятий, раскрытия дидактического смысла и предметного содержания канонических формулировок мы составили учебный текст порогового уровня. При составлении текста очень важен стиль изложения – на этом этапе не обязательно строго научный, но обязательно доступный и образный. Из всех видов текстов для порогового уровня оптимальны тексты-задания в сочетании с текстами-рассуждениями, так как с нашей точки зрения они максимально стимулируют прогностическое мышление студентов и формируют понимание за счет выделения известных и неизвестных составляющих, для которых устанавливают взаимосвязь и которые сопоставляют с теоретическим материалом. Они также призваны максимально избежать механического воспроизведения определений и предметной информации. Для раскрытия смыслов мы предлагаем сразу после формулировки определения многократное выполнение задач и заданий с примером их выполнения. Разработаны два типа заданий – ситуационные и классические. Ситуационные задания более предпочтительны, так как способствуют более глубокому формированию смыслов.

Следующий уровень учебного материала – базовый, где излагается уже основной понятийный аппарат и законы химической термодинамики. Его основные цели: формирование понимания смыслов, изучение обозначений и размерностей, умений оценивать возможность, направление и глубину протекания химических реакций, процессов растворения и фазовых переходов; понимания энтальпийного, энтропийного факторов, как они влияют на состав образующихся продуктов, приводить примеры химических реакций, протекающих за счет только энтальпийного, только энтропийного и смешанных факторов. Здесь стиль изложения уже преимущественно научный.

Третий уровень – углубленный количественный. На данном этапе уже используются строгая научная терминология, задания и задачи повышенной сложности.

Таким образом, изучая учебный материал от простого к сложному, у студентов из учебных элементов складывается не просто черно-белая, а уже цветная картинка с определенной последовательностью смыслов и со всеми деталями и нюансами содержания. И тогда можно говорить об индивидуализации обучения. То есть, каждый студент в зависимости от стартового уровня знаний и учебных предпочтений может выбирать, с какого уровня ему необходимо начинать обучение, может оценить свой уровень знаний и умений, выявить и решить свои проблемы успешности и неуспешности.

Список литературы

1. Мычко Д. И. Вопросы методологии и истории химии: от теории научного метода к методике обучения. Минск : БГУ, 2014. 295 с.
2. Химия и общество / под ред. М. Г. Гольдфельда. М. : Мир, 1995. 559 с.
3. Козлова А. Индивидуальная образовательная траектория учащегося // Учительская газета. 2020. № 47. URL: <https://ug.ru/individualnaya-obrazovatel'naya-traektoriya-obuchayushhegosya/> (дата обращения: 01.11.2022).
4. Вдовина С. А., Кунгурова И. М. Сущность и направления реализации индивидуальной образовательной траектории // Наукovedение. 2013. № 6. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/40PVN613.pdf> (дата обращения: 01.11.2022).
5. Унт И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. М. : Педагогика, 1990. 192 с.

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПОСРЕДСТВОМ ДОМАШНЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

С. В. Василенко

Средняя общеобразовательная школа имени М. Ю. Лермонтова,
с. Засечное, Пензенская обл.

Аннотация. В российской школе происходит обновление содержания химического образования, но что остается неизменным – это отношение к эксперименту. Домашний эксперимент является хорошим продолжением школьного

этапа обучения предмета. С метапредметностью домашний эксперимент дает хорошие результаты и положительную динамику при изучении предмета.

Ключевые слова: домашний эксперимент, метапредметность, реактивы, безопасность

Ни одна наука не нуждается в эксперименте в такой степени, как химия.

Майкл Фарадей

В современной образовательной концепции по химии большое внимание уделяется именно практической ориентации учебного эксперимента. Однако средствами школьного эксперимента эта идея не может быть реализована в полной мере. Хороший выход – это использовать в процессе обучения химии эксперимент в домашних условиях. Но, ни в коем случае, речь не идет о полной замене эксперимента школьного на домашний. С помощью химического эксперимента дети учатся конкретизировать полученные ранее теоретические знания и обобщать их [1, 2].

Основное преимущество домашнего эксперимента перед другими видами экспериментальной работы в классе состоит в том, что при его выполнении учащиеся не ограничены жесткими временными рамками и могут выполнять его не спеша. Роль учителя при организации домашнего эксперимента – приготовить инструкции, проверить выполнение домашних опытов, и заинтересовать! А если провести связь с другими предметами, то это может произвести фурор. Зачем нужна метапредметность при проведении домашнего эксперимента? Каждая изучаемая дисциплина является источником тех или иных метапредметных связей. Метапредметность стала неотъемлемой частью обучения. Задача учителя – продумать и подобрать опыты. Домашние эксперименты должны отвечать таким критериям, как безопасность, доступность материала и оборудования, экономичность, простота выполнения, наглядность.

Предлагаю несколько несложных опытов для проведения домашнего эксперимента.

Метапредметность химия – физика.

Диффузия перманганата калия сульфата меди (II) в желатине

Для проведения работы потребуются следующие реактивы и оборудование: желатин пищевой, кристаллы перманганата калия

или сульфата меди (II), вода, кастрюля, чайная ложка, плитка, пинцет.

Ход работы. Чайную ложку желатина опустить в стакан с холодной водой, оставить на 2 часа набухать. Перелить смесь в маленькую кастрюлю. Ничего опасного в этом нет, так как желатин – пищевой продукт. Нагреть смесь на медленном огне, следить, чтоб она не закипела. Размешивать содержимое кастрюли до тех пор, пока желатин полностью не растворится. Горячий раствор перелить в 2 пузырька. Когда содержимое застынет, в середину быстро и осторожно ввести пинцет с кристаллами марганцовки или медного купороса. В течении нескольких часов вы будете наблюдать очень интересную картину: вокруг кристаллика будет расти окрашенный шар. Измеряйте высоту окрашенного столба желатина. Заполните таблицу.

Время, мин	Высота окрашенного столба желатина, см
------------	--

Сделайте вывод [3].

Как очистить воду, или солнце за работой

Для проведения работы потребуются следующие реактивы и оборудование: тазик, прозрачная пищевая пленка, мутная вода, стакан, камешек, солнце.

Ход работы. Поставить пустой стакан в середину тазика, до половины наполненный мутной водой. Накрыть все прозрачной пищевой пленкой для пищевых продуктов, а сверху в центр положить камешек. Под воздействием солнечного тепла вода будет испаряться и стекать в стакан [4]. Результаты эксперимента заносим в лабораторный журнал.

При изучении темы «Химические реакции» предлагаю провести следующий эксперимент «на дому». Будучи уже «опытными» химиками (реакцию с уксусной кислотой и содой мы проводили на уроке) предлагаю расширить эксперимент.

Задача. Разработайте и проведите опыт, позволяющий определить плотность газа, выделяющегося при реакции соды с уксусом, относительно плотности воздуха.

Что ж, задача не из легких, как кажется первоначально. Поэтому я даю время на обдумывание. После предложенных вариантов даю подсказку. Как доказать, что дерево легче воды, а железо – тяжелее? Все очень просто, надо и то, и другое бросить в воду, конечно: то, что всплывет, – легче (или, более корректно, «обладает

меньшей плотностью»), то, что утонет, – тяжелее (его плотность выше). Тоже и с воздухом. А что можно взять в качестве доказательства этой гипотезы? Конечно, воздушный шарик! Шарик, накачанный газом, легче воздуха, взлетит вверх, шарик с газом, примерно равным по плотности, медленно опустится на пол, а шарик с тяжелым газом упадет быстро [5]. Действуйте! Берем реактивы и оборудование: сода, уксус, 2 шарика, маркер, пластиковая бутылка, ложка.

Ход работы. Чтобы определить плотность полученного газа, нужно собрать его в воздушный шарик. Для первого эксперимента берем соду, ложкой кладем ее в пластиковую бутылку, наливаем уксус, быстро надеваем шарик на горлышко и начинаем собирать полученный газ. Второй такой же шарик необходимо надуть в равной степени. Воздух, выходящий из наших легких, несильно отличается по плотности от обычного.

Затем оба этих шарика нужно поднять на равную высоту и опустить. Предварительно пометить шарики маркером. Объясните полученные результаты. Дети легко дают правильный ответ: шарик, наполненный полученным газом, быстро упадет на пол – значит, наш газ тяжелее воздуха. Не забудьте занести результаты в лабораторный журнал.

Со временем можно, и нужно усложнить эксперимент.

Тема «Металлы».

Опыт «Что проводит электрический ток?»

Оборудование и реактивы: светодиод или лампочка от карманного фонарика (светодиод лучше, потому что светится даже от самого слабого тока), батарейка, три проводка.

Ход работы. Шаг первый. Готовим «металлодетектор». Подсоединяем батарейку к светодиоду (не перепутайте полярность!), оставив цепь разомкнутой. Приложите 2 свободных контакта к металлической ложке. Горит лампочка? Значит, прибор исправен – можно экспериментировать. Шаг второй. Ищем металлы. Прикладываем наш «металлодетектор» ко всем предметам, какие только найдете. В конце опыта опустите контакты в соленую воду. Результаты занесите в лабораторный журнал.

Материал	Горит ли лампочка. Да/нет
----------	---------------------------

Обсуждение результатов. На вопрос: «Что же показал наш домашний опыт?» Я получаю ответ: «Все металлы проводят электрический ток. Это их главное свойство». Все правильно, и хотя

это свойство формально считается физическим, причина его – в самой что ни есть в химии [5].

Метапредметность химия – биология.

Где содержится крахмал

Определить, есть ли в том или ином продукте крахмал, очень легко: известно, что крахмал от йода синеет. Гликоген, кстати, такими свойствами не обладает.

Оборудование и реактивы: йод, различные продукты, «подозреваемые» в содержании крахмала: собственно крахмал, картофель, макароны, мука, хлеб, йогурт, вареная колбаса (которая подешевле) и др.

Ход работы. Капните раствором йода на срез картофеля, макаронину, хлеб и т.д. Много не лить! Что наблюдали? Результат: все продукты, полученные из зерен или клубней растений, от йода синеют. Синеет и йогурт – в него для густоты добавляют крахмал, о чем производители пишут на упаковке. Посинеть могут «творожные» и «сметанные» продукты – производители экономят на молочных жирах и для густоты добавляют крахмал. Синеют и некоторые сорта колбас [5]. Результаты опыта заносим в лабораторный журнал.

Химия любит того, кто любит труд! Таким образом, домашний эксперимент является одним из видов самостоятельной работы учащихся, имеющей большое значение для развития интереса к химии. Домашний эксперимент позволяет сделать домашнюю работу ученика более увлекательной.

Систематическое и грамотное использование домашнего эксперимента в значительной степени активизирует познавательную деятельность школьников, мотивирует их к изучению химии, создает условия позитивной коммуникации со сверстниками и с родителями, и обеспечивает понимание роли химической науки в жизни каждого человека и цивилизации в целом.

Список литературы

1. Асеев В. Г. Мотивация поведения и формирование личности. М. : Мысль, 1976. 158 с.
2. Волкова Н. В., Вернигора А. Н., Цаплина О. Ф. Домашний химический эксперимент как средство развития познавательного интереса // Педагогический институт им. В. Г. Белинского: традиции и инновации : сб. ст. науч. конф., посвящ. 79-летию Педагогического института им. В. Г. Белинского Пенз. гос. ун-та (г. Пенза, 19 декабря 2019 г.). Пенза : Изд-во ПГУ, 2019. С. 43–46.

3. Ола Ф., Дюпре Ж.-П., Жибер А.-М. Занимательные эксперименты и опыты. М. : Айрис-пресс, 2007. 125 с.

4. Габриелян О. С., Шипарева Г. А. Химия. Вводный курс. 7 класс. М. : Дрофа, 2016. 107 с.

5. Волцит П. Нескучная химия. С веселыми задачами и неожиданными решениями. Казань : ООО «Печатная слобода», 2020. 274 с.

ХИМИЧЕСКИЙ ТУРНИР КАК ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Т. Н. Иванова

Специальная (коррекционная) школа № 29 VI вида, г. Озерск, Челябинская обл.

Аннотация. Представлен сценарий химического турнира, посвященного Победе СССР в Великой Отечественной войне.

Ключевые слова: химический турнир, химики на войне, воспитание патриотических чувств

Внеклассная работа по предмету позволяет мотивировать учеников на более глубокое изучение предмета, влияет на выбор профессии, формирует активную жизненную позицию через привлечение обучающихся к отбору материала и непосредственного участия в мероприятии. Я провожу химические турниры, сочетающие научную информацию, химическую игру и проектную составляющую. Включаю по ходу турнира фрагменты документальных и художественных фильмов, что позволяет почувствовать атмосферу времени, эмоционального состояния людей, помогает ощутить единение поколений, воспитывает патриотические чувства.

Ведущий. Вступительное слово. 77 лет Победы советского народа в Великой Отечественной войне над фашистской Германией. Победа СССР над фашизмом – величайшее событие мировой истории. «Поможем фронту – приблизим Победу!», – вот лозунг тех дней и нынешних, когда Россия проводит специальную военную операцию на Украине.

Химический турнир 2022 г. посвящен ученым-химикам, которые вместе со своим народом приближали Победу [1–3].

Содержание турнира

Конкурс «Металлы тоже воевали».

В годы Великой Отечественной войны металлы тоже воевали.

Задание командам: определите металлы, о которых пойдет речь.

Вопрос 1. Сплавы этого металла использовали для изготовления корпусов башен танков, бронированных автомобилей, самоходных установок. По количеству произведенного металла на металлургических заводах понятна экономическая мощь государства. Металл, о котором идет речь – основной компонент чугуна и стали. Преобладающий в использовании металл Великой Отечественной войны. (О т в е т: железо.)

Вопрос 2. Этот металл использовали для эффективной защиты от самолетов. При отражении налетов авиации операторы вражеских радиолокационных станций ощущали помехи, которые не позволяли обнаружить летящие самолеты. Помехи создавали ленты из фольги этого металла. Какой «крылатый» металл создавал непреодолимые преграды для радиолокационных станций? (О т в е т: алюминий.)

Ведущий. На страже были и все остальные металлы! При штурме Берлина войсками 1-го Белорусского фронта мощные прожектора внезапно ослепили гитлеровцев на их боевых позициях и «сорвали» их боеготовность. Зеркала прожекторов изготавливали из сплава серебра с индием. Металл германий шел на производство радиолокаторов. Кобальт применялся в создании магнитных мин. Без тантала не создали бы радарные установки. (Демонстрируется кадр из военной кинохроники «Штурм Берлина».)

Конкурс «Беру патент».

Предлагаем вам проектную задачу. Известно, что морская вода содержит ионы всех металлов и является потенциальным источником их получения. Из морской воды извлекали в годы войны магний, необходимый для получения легких конструкционных материалов. Вам предложены морская вода, баритовая вода, соляная кислота, электролизер. Как получить магний из морской воды? Как решали эту проблему профессиональные химики в годы Великой Отечественной войны? Попробуйте предложить свое решение и взять свой патент.

Конкурс «Золотой ящик».

В золотом ящике находится индивидуальное средство защиты, которое применяли солдаты в годы первой мировой, а затем

и Великой Отечественной войны, что позволило сохранить тысячи жизней. Ученый разработал способы улучшения качества бензина, что увеличило мощность моторов и скорость самолетов. Портрет автора уникального изобретения перед вами. Ученый прожил 92 года и трудился в МГУ. В золотом ящике предмет, известный всем и одновременно величайшее изобретение этого ученого. Вопросы: Что в ящике? Фамилия автора? Какое физико-химическое явление лежит в основе этого устройства?

Конкурс «Химики-органики и Победа».

Немецкая химия создала лекарственные препараты, наркотического и возбуждающего действия, чтобы солдаты могли бесстрашно воевать и погибать. Советские химики-органики синтезировали десятки лекарственных средств, которые спасали солдат от гнойных инфекций, столбняка, менингита и газовой гангрены. Ученые и врачи вместе спасали бойцов и приближали Победу.

Задание: установите ученого, под руководством которого создавались лекарственные препараты. Вам представлены портреты ученых-химиков, под чьим руководством были созданы лекарственные препараты. Определите фамилию ученых и лекарства, ими созданные.

А. Портрет Исаака Яковлевича Постовского. Синтезировал стрептоцид, сульфидин, которые вошли в состав пасты, названной его именем. Эта паста обладает противомикробным и антибактериальным действием, спасла тысячи раненых солдат.

Б. Портрет Михаила Федоровича Шостаковского. Получил лекарство винилин – противовоспалительное, противоожоговое, ранозаживляющее средство.

Конкурс «Знаешь ли ты химию...».

Лето 1941 года. Фашистские войска стремительно приближаются к Москве и Ленинграду. Нашей армии не хватает танков, самолетов, пушек, недостаточно обмундирования и продовольствия. Армия испытывает трудности с противотанковыми средствами. (На экране фрагмент художественного фильма «Блокада».) В этот критический период на помощь пришли ученые-энтузиасты. Кузьминым и Сергеевым были разработаны фосфорно-серные составы. На заводе НИИ УИФ (директор С. И. Вольфович) создали БКС (противотанковые бомбы). В Ленинграде выпускали КС [1]. Все эти бутылки и получили название «Коктейль Молотова». Что из себя представляли БКС? К бутылке прикрепляли ампулы с концентрированной серной кислотой, бертолетовой солью и сахарной

пудрой. В бутылке бензин, или керосин. На горлышко бутылки присоединяли ампулы с концентрированной серной кислотой, хлоратом калия и сахаром в виде пудры. Когда бутылка при ударе разбивалась о броню, то горючее воспламенялось.

Задание командам: напишите уравнения реакций, которые происходили в БКС и жгли танки.

Ведущий. Советские химики вместе со своим народом сражались с фашизмом. Вместе с солдатами 1945 года одержала Победу и наша наука, ученые-химики, которые и сегодня на страже интересов страны, ее боеготовности и уверенности в Победе, как тогда в мае 1945 года! (Кинохроника из фильма «Белорусский вокзал» – встреча солдат-победителей!)

Выступление жюри с заключительным словом. Подведение итогов.

Список литературы

1. Ежов В. А., Мавродин В. В. Ленинградский университет в годы Великой Отечественной войны. Л. : Изд-во ЛГУ, 1975. 98 с.
2. Яншин А. Л. На службе обороны // Природа. 1983. № 10. С. 98–99.
3. Жаворонков Н. М. Вклад советских химиков в победу над фашистской Германией // Журнал Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева. 1975. Т. 20, № 4. С. 425.

4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

КАПИЛЛЯРНОЕ ДАВЛЕНИЕ В ПЕНАХ И ЭМУЛЬСИЯХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРИЛОЖЕННЫХ ПЕРЕПАДОВ ДАВЛЕНИЯ

Ю. О. Киреева¹, Н. Г. Вилкова², С. И. Мишина³

^{1, 3} Пензенский государственный университет, г. Пенза

² Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства, г. Пенза

Аннотация. Исследовано капиллярное давление в пене из цетилтриметиламмония бромидом с концентрацией, равной $\frac{1}{2}$ ККМ в присутствии диоксида титана. Равновесное давление быстро достигалось при $\theta \leq 35^\circ$. При $C \geq \text{ККМ}$ гидрофобизованные частицы не приводили к образованию устойчивых пен.

Ключевые слова: пена, гидрофобизованные частицы, капиллярное давление, устойчивость

Б. В. Дерягин в 1931 г. установил, что избыточное давление в пузырьках (ΔP_G) прямопропорционально удельной поверхности пены (ε) и поверхностному натяжению раствора (σ).

$$\Delta P_G = P_G - P_0 = \frac{2}{3} \sigma \varepsilon. \quad (1)$$

Разность между давлением в пузырьках газа и каналах Плато-Гиббса (наибольшее капиллярное давление) в пене равна

$$P_\sigma = P_G - P_L = \frac{\sigma}{r}. \quad (2)$$

С помощью приведенных уравнений в работе [1] получена зависимость для расчета капиллярного давления в пене, находящейся под действием гравитационного поля

$$P_\sigma = (P_0 + \frac{2}{3} \sigma \varepsilon) - (P_{L,0} - \Delta P_L). \quad (3)$$

В случае, если наблюдаются большие перепады давления ($\Delta P \gg \rho g H + \frac{2}{3} \sigma \epsilon$), давление в каналах и капиллярное давление будут практически одинаковыми.

Отметим, что интенсивное исследование пен под действием больших перепадов давления проводилось в 80-х годах прошлого века с использованием соответствующих методов исследования:

- пена приводилась в соприкосновение с пористой перегородкой, под которыми создавали пониженное давление P_0' , причем перепад давления не превышал капиллярного давления в порах фильтров [1];

- пену помещали в центрифугу, скорость вращения которой задает величину капиллярного давления [2].

Важными результатами этих исследований является моделирование определенной формы ячеек, которую описывают в виде пентагонального [1, 3] или гексагонального додекаэдра. Она формируется при больших перепадах давления и кратности пены ($n \geq 100$). Такие пены получили название полиэдрических.

Роль капиллярного давления для процессов устойчивости пен, стабилизированных различными ПАВ исследовали в [1, 2, 4]. В работах [1, 2, 4] показано, что равновесное капиллярное давление, равное приложенному внешнему перепаду давлений $\Delta P = 10^4 \frac{H}{m^2}$, устанавливалось как в пенах из ионогенных ПАВ (додецилсульфата натрия, додецилбензолсульфоната натрия) так из неионогенных ПАВ (20-оксиэтилированного нонилфенола (Nr-20), Тритона (X-100)). В случае перепада давлений $2 \cdot 10^4 \frac{H}{m^2}$, капиллярное давление достигало равновесных значений только в пенах из лаурилуретана сахарозы и Nr-20. В пенах из додецилсульфата натрия и додецилбензолсульфоната натрия капиллярные давления не соответствовало приложенному ($\Delta P = 2 \cdot 10^4 \frac{H}{m^2}$), а равновесные значения были равны $1,5 \cdot 10^4 \frac{H}{m^2}$, и $0,8 \cdot 10^4 \frac{H}{m^2}$ соответственно. При этом ее разрушение происходит при определенном капиллярном давлении и некоторой «критической» дисперсности. Интересно отметить, что ускоренное разрушение дисперсных систем (получившее в дальнейшем название лавинообразного) наблюдали в пенах из неионогенных ПАВ (Nr-20, Тритона X-100) при достижении некоторых максимальных давлений.

Особую роль играло изучение свойств пенных пленок под действием перепадов давления. Обычно изолированные пленки

имели большую устойчивость по сравнению с пеной, стабилизированной таким же ПАВ.

Интенсивное исследование трехфазных пен, которое проводится в последнее время, обусловлено возможностью их технологических приложений: удаление из водной суспензии частиц нанометрических размеров (например, углеродных нанотрубок, представляющих полые цилиндрические структуры углерода диаметром от десятых до нескольких десятков нанометров); применение в процессах нефтеотдачи EOR (enhanced oil recovery), где пена, стабилизированная SiO_2 и анионными ПАВ была исследована в качестве потенциальных жидкостей для гидроразрыва. Одновременное добавление в пенообразующий раствор полимеров и твердых частиц значительно повышает устойчивость пены к гравитационному синерезису. Причем трехфазные пены могут представлять собой перспективные заменители полимеров, которые часто используют для стабилизации дисперсных систем. При этом одним из факторов стабилизации эмульсий и пен твердыми частицами является капиллярное давление P_σ , возникающее в эмульсионной [5, 6] или пенной пленке. Исследование капиллярного давления в трехфазных пенах проводили с учетом изменения краевого угла смачивания частиц твердой фазы (табл. 1) и устойчивости пен.

Таблица 1

Изменение краевого угла смачивания частиц диоксида титана при добавлении ЦТАБ

№	С(ЦТАБ), моль/л	Θ , °
1	10^{-5}	20
2	10^{-4}	25
3	$5 \cdot 10^{-4}$	35
4	$9 \cdot 10^{-4}$	45
5	$5 \cdot 10^{-3}$	20

В табл. 2 указано время жизни пены, стабилизированной $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л ЦТАБ и твердой фазой под действием перепада давления, а также установившееся капиллярное давление в пене.

Как видно из приведенной таблицы, в условиях приложенного перепада давления, равного 2 кПа, и достижения равновесного капиллярного давления, большую устойчивость проявляла пена с концентрацией ЦТАБ, равной $\frac{1}{2}$ ККМ, в присутствии оксида титана. При этом капиллярное давление быстро (в течение 2 минут) достигало равновесного значения (2 кПа) при степени гидрофобизации твердых частиц 35° и меньших значениях краевого угла смачивания.

**Время жизни пены, стабилизированной $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л ЦТАБ
и твердой фазой под действием перепада давления**

$c(\text{ЦТАБ}), \text{ моль/л}$	$\Delta P, \text{ кПа}$	$P\sigma, \text{ кПа}$	$c(\text{TiO}_2), \%$	$t, \text{ мин}$
$5 \cdot 10^{-4}$	2	2	0,1	≈ 15
$5 \cdot 10^{-4}$	2	2	–	11,5

Исследования устойчивости трехфазных пен под действием перепада давления подтвердили, что при $C \geq \text{ККМ}$ гидрофобизованные частицы не приводили к образованию устойчивых пен, что может быть вызвано снижением краевого угла до $\Theta = 25,8^\circ$.

Список литературы

1. Exerowa D., Kruglyakov P. M. Foam and foam films. Amsterdam : Elsevier, 1998. 773 p.
2. Вилкова Н. Г. Коллоидно-химические свойства полиэдрических пен и эмульсий : дис. ... д-ра хим. наук. М. : МГУ, 2006. 287 с.
3. Кругляков П. М., Кузьмин Н. П., Качалова Е. И. Моделирование формы пленок и каналов Плато-Гиббса в каналах // Коллоидный журнал. 1988. Т. 10, № 3. С. 460–466.
4. Христов Х. И., Кругляков П. М., Ексерова Д. Р. Особенности установления большого капиллярного давления в пене // Коллоидный журнал. 1988. Т. 50, № 4. С. 765–770.
5. Кругляков П. М., Нуштаева А. В. Влияние растяжения эмульсионной пленки, стабилизированной твердыми частицами, на капиллярное давление в ней // Коллоидный журнал. 2008. Т. 7, № 3. С. 310–315.
6. Нуштаева А. В., Кругляков П. М. Исследование модельных эмульсионных пленок, стабилизированных твердыми частицами: толщина пленок, их устойчивость и межфазное натяжение // Коллоидный журнал. 2004. Т. 66, № 4. С. 510–519.

ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДОВ ВАНАДИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ БОЛОМЕТРОВ

В. С. Волков¹, Н. В. Волкова², А. М. Сайфетдинова³

^{1, 2, 3} Пензенский государственный университет, г. Пенза

Аннотация. Рассмотрено применение оксидов ванадия для создания чувствительных элементов болометров. Показано, что болометры на основе оксида

ванадия имеют на порядок меньшее значение шума Джонсона и более чем вдвое большую вольттовую чувствительность по сравнению с болометрами на основе аморфного кремния.

Ключевые слова: болометр, оксид ванадия, аморфный кремний, шум, вольттовая чувствительность

В современных тепловизионных приборах в качестве приемников инфракрасного излучения широко применяются болометры. Для изготовления чувствительных элементов (ЧЭ) неохлаждаемых болометров применяются такие материалы, как аморфный кремний и оксиды ванадия. Применение аморфного кремния и расчет параметров ЧЭ болометра на его основе были рассмотрены в работе [1].

ЧЭ на основе оксидов ванадия могут быть получены различными способами, имеют температурный коэффициент сопротивления (ТКС) в диапазоне $2,2\text{--}2,4\ \% \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, но при этом их удельное сопротивление значительно ниже элементов на основе кремния, что в свою очередь позволяют снизить шумы болометра, например, шум Джонсона, который прямо пропорционален сопротивлению ЧЭ.

Для изготовления пленок VO_x в настоящее время используется метод высоковакуумного импульсного реактивного магнетронного распыления ванадия в среде рабочих газов (Ar/O_2). В работе [2] описан метод получения пленок VO_x путем распыления мишени осуществлялось на высоковакуумной магнетронной распылительной системе MARS.011-80 с мишенью диаметром 80 мм, которая способна работать при пониженных до 0,04 Па давлениях. Для питания магнетрона использовался биполярный асимметричный импульсный ток средней частоты (1–100 кГц) [2]. Это позволило при нанесении на вращающуюся подложку при расстоянии мишень – подложка 120 мм и смещении оси вращения подложки относительно оси магнетрона 100 мм получить пленки VO_x с неравномерностью толщины менее $\pm 2,4\ \%$, разбросом электрофизических свойств в пределах одной подложки не более $\pm 2,5\ \%$ [2, 3].

Известны результаты исследования влияния параметров процесса отжига в атмосфере O_2 на структурно-фазовые и электрофизические характеристики пленок VO_x , которые показали, что их стехиометрический состав, формирующаяся кристаллическая решетка и электрофизические свойства определяются давлением, температурой и временем отжига. При отжиге в атмосфере O_2 при давлении 10^5 Па происходит формирование поликристаллических пленок и их дальнейшее окисление. При времени отжига 10 мин

начальные процессы кристаллизации наблюдаются при температурах 250–275 °С. При этом, в зависимости от концентрации O_2 в процессе распыления, формируются поликристаллические пленки с кубической или смешанной моноклинной и кубической кристаллической решеткой и происходит переход от промежуточного оксида V_4O_9 к смешанной фазе $VO_2/VO_x/V_2O_5$ и далее к высшему оксиду V_2O_5 [4]. На основе проведенных исследований были созданы болометры с размером ячейки ЧЭ 25×25 мкм. При этом термочувствительный элемент выполнен из пленки VO_x толщиной 150 нм, ТКС составляет 2,4 %/°С, сопротивление порядка 80 кОм, размеры резистора 9×18 мкм [5].

Используем формулы из работы [1] для определения параметров ЧЭ болометра на основе пленок VO_x . Тогда для ЧЭ в виде резистивного элемента, подвешенного в воздухе, имеющего размеры 9×18 мкм и толщину VO_x 150 нм получим значения вольтовой чувствительности и шума Джонсона, приведенные в табл. 1.

Таблица

Параметры ЧЭ болометра из VO_x и аморфного кремния

Параметр	ЧЭ из VO_x	ЧЭ из аморфного кремния
Номинальное сопротивление ЧЭ, Ом	$8 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^4$
Ток питания, мкА	100	100
Параметр	ЧЭ из VO_x	ЧЭ из аморфного кремния
Поглощательная способность поверхности ЧЭ	0,9	0,9
ТКС, % · °С ⁻¹	2,4	2,1
Измеряемый поток излучения, Вт	0,001	0,001
Вольтовая чувствительность, мкВ/Вт	298	118
Шум Джонсона, В/√Гц	$6,647 \cdot 10^{-11}$	$1,486 \cdot 10^{-10}$

Значение шума Джонсона приведенное к единичной полосе частот, вычислялось по формуле

$$U_J = \sqrt{4kRT}, \text{ В}/\sqrt{\text{Гц}}.$$

Для сравнения в табл. 1 приведены параметры ЧЭ болометра на основе аморфного кремния, вычисленные для тех же

геометрических размеров резистора, что и ЧЭ их оксида ванадия. Необходимо отметить, что определение параметров ЧЭ проводилось в предположении, что ЧЭ подвешен в воздухе, без учета физических параметров (теплоемкости, теплопроводности и обмена теплом с внешней средой) подложки, на которой чаще всего находится резистор болометра.

Из анализа данных таблицы видно, что при одинаковых геометрических размерах вольтовая чувствительность ЧЭ болометра на основе VO_x в 2,5 раза выше, а шум Джонсона в 2,2 раза ниже, чем для ЧЭ болометра на основе аморфного кремния.

Список литературы

1. Волков В. С., Волкова Н. В., Сайфетдинова А. М. Применение аморфного кремния для создания полупроводниковых болометров // Актуальные проблемы химического образования : сб. материалов X Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов. Пенза : Изд-во ПГУ, 2022. С. 169–172.
2. Нгуен Т. Д., Занько А. И., Голосов Д. А. [и др.]. Электрофизические свойства пленок оксида ванадия, нанесенных методом реактивного магнетронного // Доклады БГУИР. 2020. Т. 18, № 6. С. 94–102.
3. Нгуен Т. Д., Занько А. И., Голосов Д. А. [и др.]. Структурно-фазовые характеристики пленок оксида ванадия // Вестник Гомельского государственного технического университета им. П. О. Сухого. 2021. № 1 (84). С. 33–41.
4. Нгуен Т. Д., Занько А. И., Голосов Д. А. [и др.]. Влияние отжига на структурно-фазовые и электрофизические свойства пленок оксида ванадия // Доклады БГУИР. 2021. Т. 19, № 3. С. 22–30.
5. Нгуен Т. Д., Занько А. И., Голосов Д. А. [и др.]. Формирование и исследование характеристик терморезистивных структур на основе пленок оксида ванадия // Доклады БГУИР. 2021. Т. 19, № 4. С. 85–93.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕГО ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ВОДЕ

**А. Е. Карякина¹, К. А. Турсунходжаева²,
А. Н. Вернигора³, А. А. Флягин⁴**

^{1, 2, 3, 4} Пензенский государственный университет, г. Пенза

⁴ ООО «Горводоканал», г. Пенза

Аннотация. Рассматриваются методы определения общего органического углерода в воде. Особое внимание уделяется причинам, по которым

© Карякина А. Е., Турсунходжаева К. А., Вернигора А. Н., Флягин А. А., 2023

необходимо контролировать содержание органических веществ в природных и сточных водах.

Ключевые слова: общий органический углерод, индикаторный показатель, ТОС методы анализа

Общий органический углерод (ООУ) – индикаторный показатель, характеризующий загрязнение органическими соединениями природных и сточных вод [1]. В результате деятельности человека значительные количества синтетических органических соединений попадают в воду, что существенно влияет на ее качество и целесообразность применения.

Необходимо уделять особое внимание вопросам контроля содержания органических примесей в воде по целому ряду причин. Так, в природных водоемах снижение содержания кислорода, расходуемого на окисление органических веществ бактериями, отрицательно влияет на гидробиос. Повышенное содержание органических примесей в сточных водах приводит к повреждению техники водоканалов. Более того, при дезинфекции воды хлорсодержащие реагенты, взаимодействуя с углеродом, образуют токсичные соединения, такие как хлороформ и четыреххлористый углерод, что оказывает негативное влияние на организм человека.

На сегодняшний день разработан целый перечень методик для прямого и косвенного измерения содержания общего органического углерода в воде [1].

Независимо от выбранного метода, определение содержания ООУ в аликвоте включает следующие этапы:

- 1) подкисление аликвоты и отведение диоксида углерода;
- 2) отделение летучих соединений углерода методом продувки;
- 3) окисление оставшихся в пробе углеродсодержащих соединений;
- 4) детектирование [1].

Наиболее распространенный способ определения – метод высокотемпературного окисления. В рамках данного метода общий органический углерод окисляется в реакторе при температуре порядка 1000–1200 °С. Образующийся CO_2 поглощается гидроксидом щелочного металла с последующим детектированием. Данный метод используется при концентрациях углерода до 4000 мг/л, при более высоких концентрациях требуется разбавление [1].

Известен также метод каталитического окисления, принцип действия которого заключается в окислении соединений углерода

в присутствии катализатора Ag_2SO_4 в температурном диапазоне 650–700 °С. При этом количество выделившегося углекислого газа определяют при помощи детектора инфракрасного излучения [2]. Недостатками такого метода являются дорогостоящее оборудование и строгий контроль температуры.

Метод фотохимического окисления, в рамках которого углерод окисляется посредством ультрафиолетового излучения, используется на практике реже [1]. Это связано с малоэффективностью метода при анализе соледержащих сред и проблемой очистки оборудования.

Существует способ определения углерода, основанный на использовании вакуумных пробирок, содержащих полупроницаемую мембрану. Прошедший через мембрану углекислый газ детектируется. Стоимость оборудования – существенный недостаток метода [3].

Спектро- и фотометрические методы также позволяют определять компонентный состав пробы. Методики основаны на регистрации спектров поглощения примесей и измерении интенсивности окраски раствора. Преимущества – экспрессность и относительная дешевизна методов. Общим недостатком является сложная подготовка проб для анализа.

Стоит отметить, что от процесса пробоотбора и пробоподготовки зависит точность получаемых данных. Понижение однородности пробы воды является основным фактором снижения надежности теста на ООУ, поэтому важно минимизировать перераспределение взвесей между поверхностью и аликвотой [4].

Для равномерного распределения вещества пробу либо обрабатывают ультразвуком с частотой 20–40 кГц, либо проводят щелочную экстракцию для извлечения органических молекул из частиц [4]. Одновременная обработка щелочами и ультразвуком (т.е. комбинированный метод предварительной обработки) может значительно повысить точность и прецизионность измерения ООУ [4].

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что определение общего органического углерода является одним из наиболее надежных показателей суммарного содержания органических веществ в природных и сточных водах. Использование спектро- и фотометрических методов для определения позволяет быстро и с минимальными затратами для лаборатории провести анализ.

Список литературы

1. Гоголашвили Э. Л., Нуриев М. И. Органический углерод в водах. Методы анализа и приборы // Энергетика Татарстана. 2010. № 3. С. 82–88.
2. ГОСТ 31 958–2012. Методы определения содержания общего и растворенного органического углерода. М. : Стандартинформ, 2019. 16 с.
3. Юрчевский Е. Б., Пичугина М. А., Первов А. Г. Новые технологии и оборудование для водоподготовительных установок АЭС // Атомная энергия. 2014. Т. 116, № 5. С. 289–294.
4. Lee H. S., Hur J., Shin H. S. Enhancing the total organic carbon measurement efficiency for water samples containing suspended solids using alkaline and ultrasonic pretreatment methods // J. Environ. Sci. 2020. Vol. 90. P. 20–28.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Андрианова Екатерина Александровна – магистрант, Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск.

Асанова Лидия Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент, ведущий специалист методического отдела онлайн-школы «Фоксфорд», г. Москва.

Ахметов Марат Анварович – доктор педагогических наук, профессор кафедры дошкольного, начального образования и методик преподавания общеобразовательных дисциплин, Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск.

Багавиева Татьяна Камильевна – старший преподаватель кафедры химии, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск.

Байрамова Яна Ингилабовна – магистрант, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Банару Александр Михайлович – кандидат химических наук, доцент кафедры физической химии, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова; учитель химии, школа № 171, г. Москва.

Близнецова Яна Владимировна – студентка, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Василенко Светлана Викторовна – учитель биологии и химии, средняя общеобразовательная школа имени М. Ю. Лермонтова, с. Засечное, Пензенская обл.

Вернигора Александр Николаевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Химия и методика обучения химии», Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Вилкова Наталья Георгиевна – доктор химических наук, профессор кафедры «Физика и химия», Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, г. Пенза.

Волков Вадим Сергеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение», Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Волкова Ирина Юрьевна – учитель химии, средняя общеобразовательная школа № 47 г. Пензы, г. Пенза.

Волкова Наталия Валентиновна – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Химия и методика обучения химии», Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Ганина Елена Владимировна – магистрант, Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск.

Григорьев Андрей Николаевич – кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической химии, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова; учитель химии, школа № 171, г. Москва.

Григорьева Екатерина Валерьевна – магистрант, Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск.

Гришина Софья Сергеевна – магистрант, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Гусева Ирина Тимуровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Биология и химия», Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск.

Жидкова Раиса Александровна – кандидат педагогических наук, доцент, учитель химии, Классическая гимназия № 1 г. Пензы имени В. Г. Белинского, отличник образования РФ, г. Пенза.

Звонарева Елена Анатольевна – кандидат химических наук, доцент кафедры химии, Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж.

Зимняков Александр Михайлович – кандидат химических наук, доцент кафедры «Химия и методика обучения химии», Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Иванова Татьяна Николаевна – учитель химии, Специальная (коррекционная) школа № 29 VI вида, г. Озерск, Челябинская обл.

Казаева Рамиля Саидовна – учитель химии, Лицей современных технологий управления № 2 г. Пензы, г. Пенза.

Канайкина Ирина Олеговна – студентка, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, г. Саратов.

Капитонова Маргарита Александровна – магистрант, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского; учитель химии, Физико-технический лицей № 1, г. Саратов.

Карташова Ангелина Сергеевна – учитель химии, средняя общеобразовательная школа № 11 г. Пензы; магистрант, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Карякина Алена Евгеньевна – студентка, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Качалова Галина Семеновна – кандидат химических наук, профессор кафедры химии, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск.

Киреева Юлия Олеговна – студент, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Комаров Александр Александрович – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Химия и методика обучения химии», Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Королев Дмитрий Иванович – учитель химии, средняя общеобразовательная школа с. Воскресеновка, Пензенская обл.; магистрант, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Косова Елена Сергеевна – учитель химии, средняя общеобразовательная школа № 77 Фрунзенского района г. Саратова, г. Саратов.

Костенко Екатерина Сергеевна – кандидат химических наук, доцент, руководитель научного кружка, Детская развивающая студия STEAM, г. Краснодар.

Котельникова Анна Николаевна – заместитель директора по учебно-воспитательной работе, учитель химии, средняя общеобразовательная школа № 77 г. Пензы, почетный работник общего образования РФ, г. Пенза.

Котельникова Дарья Сергеевна – учитель химии, средняя общеобразовательная школа с. Анненково, Пензенская обл.; магистрант, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Красильникова Мария Владимировна – студентка, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Кузнецова Анна Викторовна – кандидат химических наук, доцент кафедры «Общая и клиническая фармакология», Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Кузнецова Ирина Владимировна – кандидат химических наук, доцент кафедры общей и неорганической химии, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, г. Саратов.

Лагунова Ольга Викторовна – учитель химии, лицей № 230 г. Заречного, Пензенская обл.

Леухина Виктория Михайловна – студентка, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Лисун Наталья Михайловна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии, экологии и методики обучения химии, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск; учитель биологии, средняя общеобразовательная школа № 121 г. Челябинска, г. Челябинск.

Литра Мария Александровна – онлайн-репетитор по химии, г. Москва.

Лылина Марина Владимировна – магистрант, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Мартынова Ирина Владимировна – магистрант, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск; учитель химии, средняя общеобразовательная школа № 20 с углубленным изучением отдельных предметов, г. Бийск.

Махонина Вера Ивановна – заместитель директора по учебно-воспитательной работе, средняя общеобразовательная школа № 66 г. Пензы имени Виктора Александровича Стукалова, учитель химии, почетный работник общего образования РФ, г. Пенза.

Миренкова Елена Васильевна – доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры экологии и химии, Смоленский государственный университет, г. Смоленск.

Миронова Анна Игоревна – магистрант, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Мишина Светлана Ивановна – кандидат химических наук, доцент кафедры «Химия и методика обучения химии», Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Немеш Елизавета Васильевна – магистрант, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет; учитель химии и биологии, средняя общеобразовательная школа № 121 г. Челябинска, г. Челябинск.

Орлов Сергей Борисович – старший преподаватель кафедры общей, биоорганической и фармацевтической химии, Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, г. Саратов.

Павленко Светлана Константиновна – учитель химии, средняя общеобразовательная школа № 58 имени Г. В. Мясникова, почетный работник воспитания и просвещения РФ, г. Пенза.

Петухова Юлия Дмитриевна – магистрант, Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск.

Платонова Ирина Николаевна – магистрант, Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова, г. Ульяновск.

Раджапов Халбай – студент, Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж.

Решетов Павел Владимирович – доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой общей, биоорганической и фармацевтической химии, Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, г. Саратов.

Сайфетдинова Альбина Маратовна – магистрант, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Семенова Арина Владиславовна – студентка, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва.

Сергеева Кристина Юрьевна – студентка, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Симонова Ольга Юрьевна – учитель химии, гимназия № 42 г. Пензы, г. Пенза.

Скуратова Марина Игоревна – кандидат химических наук, доцент кафедры общей, биоорганической и фармацевтической химии, Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, г. Саратов.

Сусликова Ирина Юрьевна – кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры общей, биоорганической и фармацевтической химии, Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, г. Саратов.

Сутягин Андрей Александрович – кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой химии, экологии и методики обучения химии, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск.

Турсунходжаева Карина Акрамовна – студентка, Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Тюльков Игорь Александрович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей химии, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва.

Фирстова Наталья Вадимовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Химия и методика обучения химии», Пензенский государственный университет, г. Пенза.

Флягин Александр Александрович – доцент кафедры «Химия и методика обучения химии», Пензенский государственный университет, г. Пенза; директор по качеству ООО «Горводоканал», г. Пенза.

Шагабутдинов Роман Ринатович – студент, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, г. Саратов.

Шумилина Нелли Константиновна – кандидат педагогических наук, директор средней общеобразовательной школы № 77 г. Пензы, учитель химии, г. Пенза.

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ	3
--	---

1. РЕАЛИЗАЦИЯ ФГОС В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

<i>Банару А. М., Григорьев А. Н.</i> КИНЕТИЧЕСКИЙ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ: ЗНАКОМСТВО В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ	5
--	---

<i>Жидкова Р. А.</i> ЭДЬЮТЕЙНМЕНТ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ – ТРЕНДЫ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	9
---	---

<i>Сутягин А. А.</i> ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ С ПОЗИЦИИ ОБНОВЛЕНИЯ ФГОС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	14
---	----

<i>Махонина В. И., Симонова О. Ю.</i> ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ: ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ РЕШЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ	18
--	----

<i>Волкова Н. В., Лылина М. В.</i> ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБУЧЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ПО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКТУ В. В. ЕРЕМИНА И СОАВТОРОВ.....	24
--	----

<i>Миренкова Е. В.</i> КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ В КУРСЕ «ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ»	28
--	----

<i>Асанова Л. И.</i> ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ В КОНТЕКСТЕ ОБНОВЛЕННОГО ФГОС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	32
--	----

<i>Карташов А. С., Фирстова Н. В.</i> ДИДАКТИЧЕСКАЯ ИГРА «ХИМИЧЕСКОЕ ДОМИНО» КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ НА УРОКЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ	37
<i>Немеш Е. В., Лисун Н. М.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ	40
<i>Байрамова Я. И., Мишина С. И.</i> БИЛИНГВАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ НА УРОКАХ ХИМИИ	44
<i>Ганина Е. В., Гусева И. Т.</i> ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ КАК ОДИН ИЗ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ	47
<i>Миронова А. И., Шумилина Н. К., Зимняков А. М.</i> АНАЛИЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ	50
<i>Павленко С. К.</i> РОЛЬ ПЕДАГОГА-НАСТАВНИКА В СТАНОВЛЕНИИ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА	54
<i>Котельникова Д. С., Вернигора А. Н.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕЛОВЫХ ИГР ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В 11 КЛАССЕ	59
<i>Григорьева Е. В., Гусева И. Т.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ	61
<i>Фирстова Н. В., Красильникова М. В., Кузнецова А. В., Волкова И. Ю.</i> КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ	65

Косова Е. С., Кузнецова И. В., Орлов С. Б. НЕЙРОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ УЧЕБНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ.....	69
Близнецова Я. В., Леухина В. М., Фирстова Н. В. РАЗРАБОТКА СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО САЙТА ПО ТЕМАМ «УГЛЕВОДОРОДЫ» И «КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»	73
Звонарева Е. А., Раджапов Х. ИЗУЧЕНИЕ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ШКОЛЬНИКАМИ НА УРОКАХ ХИМИИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ	76
Гусева И. Т., Платонова И. Н. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ.....	80
Казаева Р. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗМИНУТОК НА УРОКАХ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС	84
Гришина С. С., Мишина С. И. РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ «ВОДОРОД» К УЧЕБНИКУ Г. Е. РУДЗИТИСА, Ф. Г. ФЕЛЬДМАНА «ХИМИЯ. 8 КЛАСС»	87
Сергеева К. Ю., Котельникова А. Н., Зимняков А. М. АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ	90
Королев Д. И., Комаров А. А. ХИМИЧЕСКИЕ МЕМЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	94

Мартынова И. В. РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ ПОСРЕДСТВОМ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	97
--	----

Лагунова О. В. ОТ МОТИВАЦИИ ДО РЕФЛЕКСИИ. ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ ЧЕРЕЗ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	100
--	-----

2. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Гусева И. Т., Андрианова Е. А. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ	105
--	-----

Кузнецова И. В., Капитонова М. А., Орлов С. Б. РАЗВИТИЕ УЧЕБНЫХ УМЕНИЙ ЧЕРЕЗ УРОВНЕВЫЕ ЗАДАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ».....	109
--	-----

3. ВНЕШКОЛЬНАЯ И ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА ПО ХИМИИ

Тюльков И. А., Семенова А. В. ХИМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ	114
--	-----

Литра М. А., Ахметов М. А. ХИМИЧЕСКИЙ АДВЕНТ-КАЛЕНДАРЬ КАК ФОРМА ДИСТАНЦИОННОЙ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ	119
---	-----

Багавиева Т. К., Качалов Г. С. АПРОБАЦИЯ ПРАКТИКУМА «ЛАБОРАТОРНЫЕ ДОМАШНИЕ РАБОТЫ ПО ХИМИИ В УСЛОВИЯХ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ».....	122
---	-----

Костенко Е. С. ПРИМЕНЕНИЕ STEAM-ТЕХНОЛОГИЙ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ	126
Гришина С. С., Котельникова Д. С., Лылина М. В., Фирстова Н. В. ВНЕКЛАССНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ПО ХИМИИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ 7–8 КЛАССОВ «НЕСГОРАЕМЫЙ ПЛАТОК»	128
Скуратова М. И., Сусликова И. Ю., Решетов П. В. ФОРМИРОВАНИЕ У ШЕСТИКЛАССНИКОВ ЛИЧНОСТНОГО ОСМЫСЛЕНИЯ ВЫБОРА МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ЧЕРЕЗ ИНТЕРЕС К ХИМИИ	132
Петухова Ю. Д., Гусева И. Т. ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА И МАТЕРИАЛЫ В ЖИВОПИСИ	136
Канайкина И. О., Шагабутдинов Р. Р., Кузнецова И. В., Орлов С. Б. УРОВНЕВЫЕ ТЕКСТЫ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛЯРНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ	139
Василенко С. В. ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПОСРЕДСТВОМ ДОМАШНЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ	143
Иванова Т. Н. ХИМИЧЕСКИЙ ТУРНИР КАК ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	148

4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ

Киреева Ю. О., Вилкова Н. Г., Мишина С. И.

КАПИЛЛЯРНОЕ ДАВЛЕНИЕ В ПЕНАХ
И ЭМУЛЬСИЯХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ
ПРИЛОЖЕННЫХ ПЕРЕПАДОВ ДАВЛЕНИЯ..... 152

Волков В. С., Волкова Н. В., Сайфетдинова А. М.

ПРИМЕНЕНИЕ ОКСИДОВ ВАНАДИЯ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ БОЛОМЕТРОВ..... 155

Карякина А. Е., Турсунходжаева К. А.,

Вернигора А. Н., Флягин А. А.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕГО
ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ВОДЕ..... 158

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ..... 162

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сборник статей по материалам XI Всероссийской научно-практической
конференции учителей химии и преподавателей вузов

г. Пенза, 30 ноября 2022 г.

Под общей редакцией
Волковой Натальи Валентиновны

Материалы публикуются в авторской редакции

Корректор *В. В. Чувашова*
Технический редактор *Н. В. Иванова*
Компьютерная верстка *Н. В. Ивановой*
Дизайн обложки *И. В. Шваревой*

Подписано в печать 18.04.2023.
Формат 60×84¹/₁₆. Усл. печ. л. 10.11.
Заказ № 153. Тираж 38.

Издательство ПГУ.
440026, г. Пенза, ул. Красная, 40.
Тел.: (8412) 66-60-49, 66-67-77; e-mail: iic@pnzgu.ru