

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**НЕПРЕРЫВНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ:
ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*Материалы пятого Прикамского съезда
учителей и преподавателей химии*



Пермь 2020

УДК 54
ББК 24
Н537

Непрерывное химическое образование: формирование практико-ориентированных компетенций обучающихся : материалы пятого Прикамского съезда учителей и преподавателей химии / отв. за выпуск М. П. Зубарев ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2020. – 162 с.

ISBN 978-5-7944-3583-2

В сборнике представлены материалы пятого Прикамского съезда преподавателей химии, проводившегося 4–7 ноября 2020 года. Тематика сборника охватывает широкий спектр актуальных исследований в области педагогики, химии и методике ее преподавания в средних и высших учебных заведениях.

Издание может представлять интерес для учителей школ, лицеев, гимназий, преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, специалистов в области педагогики и профориентации.

УДК 54
ББК 24

*Печатается по решению ученого совета химического факультета
Пермского государственного национального исследовательского университета*

ISBN 978-5-7944-3583-2

© ПГНИУ, 2020

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА В ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Абрамова Н.Л.¹, Аникеев И.В.², Пыткеева Н.Г.³

¹Уральский государственный педагогический университет,
Екатеринбург, Россия

²Корпорация «Российский учебник», Москва, Россия

³Средняя общеобразовательная школа № 4, Арамил, Россия

Авторы рассматривают особенности языка периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева в пропедевтическом школьном курсе химии.

Ключевые слова: пропедевтический курс, пропедевтика, периодическая система химических элементов, межпредметные связи, метапредметные связи.

MENDELEEV'S PERIODIC SYSTEM OF CHEMICAL ELEMENTS IN PROPEDEUTIC SCHOOL CHEMISTRY

Abramova N.L.¹, Anikev I.V.², Pytkeeva N.G.³

¹Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

²Corporation "Russian textbook", Moscow, Russia

³Secondary school № 4, Aramil, Russia

Authors consider the peculiarities of the language of the periodic system of chemical elements of D.I. Mendeleev in the propedeutic school chemistry course.

Keywords: propaedeutic course, propaedeutics, periodic system of chemical elements, intersubject connections, metasubject connections.

В современном, быстро меняющемся мире, одной из ключевых задач в образовании является подготовка высокообразованных специалистов. Учащиеся в школе должны получить возможность раскрыть свои способности, таланты, подготовиться к жизни в высокотехнологичном конкурентном обществе и суметь социализироваться в реалиях современного мира. Поэтому, на сегодняшний день, в школьном образовании необходимо создавать условия для повышения эффективности усвоения обучающимися знаний в различных предметных областях.

Химия, является одним из самых сложных предметов, изучаемых в школьном курсе. И не зря знакомство с этой дисциплиной происходит в восьмом классе. Учащимся к этому времени необходимо овладеть азами математики, алгебры, географии, физики, биологии.

Согласно федеральным государственным стандартам начального, основного и среднего общего образования педагоги должны ориентироваться на становление личностных характеристик обучающегося: человека, умеющего учиться, осознающего важность образования в жизни и деятельности, способного применять полученные знания на практике. Для формирования метапредметных умений у обучающихся необходимо создавать всевозможные условия для эффективного усвоения предметных знаний и умений, благодаря которым значительно преумножаются шансы самостоятельно устанавливать связи между знаниями, полученными в конкретном учебном предмете и умениями применить их в жизни [5].

Химия – экспериментальная наука, химические эксперименты и опыты формируют у детей живой интерес к предмету. Но чтобы правильно записать увиденное, необходимы знания – знания химического языка. В результате: детям нравятся опыты, но записать то, что они наблюдают, при этом химическими символами, для большинства из них остаётся большой проблемой.

Как помочь детям в короткие сроки усвоить новый для них язык – язык химических символов? Любой язык, в том числе и химический, требует времени на его усвоение. На изучение иностранного языка в современной школе отводится 3 часа в неделю, в начальной школе учащиеся осваивают букварь полгода, а на освоение химического языка отводится всего лишь 2 часа по современным образовательным программам в 8 классе [4]. Конечно, есть замечательные современные пропедевтические школьные курсы, прошедшие экспертизу и допущенные в школы. К ним относятся учебник и методические пособия, разработанные О.С. Габриеляном. Используя в школе пропедевтический курс, в течение седьмого класса идет усвоение азов химии – периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. А как быть тем образовательным организациям, где нет дополнительного учебного часа на пропедевтические курсы? В этом случае помогают межпредметные связи и образное мышление, а также методическая компетентность педагога.

Важно обучить учащихся с первых уроков правильно воспринимать химию как науку и уметь понимать язык, на котором в химии происходит запись всех явлений и реакций. Алфавит языка химии – заложен в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, и конечно же нужно начинать изучение именно с алфавита.

С чем можно сравнить периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева: с таблицей Пифагора, современной системой координат, таблицей Брадиса и т.д. Мы знаем, что цифровой анализ квадрата Пифагора основан на строгом соответствии определенного качества конкретной цифре и количеству цифр в той или иной последовательности. Этот же принцип сохранил в своей работе Дмитрий Иванович, где горизонтальные ряды соответствуют периодам, которые в свою очередь, соответствуют определенному количеству энергетических уровней у химического элемента, а вертикальные столбцы – группам, в которых сохраняется количество завершенных и незавершенных химических элементов. В группах собраны элементы с похожими химическими свойствами, а в периодах химические свойства закономерно изменяются, что

позволяет предсказывать свойства элементов и их соединений. Это помогает нам охарактеризовать таблицу, с точки зрения математики.

Интересно, что таблицу Д.И. Менделеева можно сравнить с системой координат, в основу которой так же легли математические расчеты. Широты соответствуют – периодам, долготы – группам, по этой системе можно найти искомым химический элемент, зная номер периода и группы. У детей это открытие вызывает живой интерес, а если это превратить в игру - «В поисках пропавших элементов», то скучные уроки превратятся в занимательное занятие. Ведь Периодическая таблица Менделеева – это карта не только для химиков, но и для обывателей, которые разбираются в этой науке не так хорошо, и сама таблица для них состоит из сплошных загадок.

Большой интерес вызывают у обучающихся различные видеоуроки, посвященные периодической таблице. Например, созданные профессором химии Ноттингемского университета сэром Мартином Полякофф – популяризатором периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Им записаны 120 видеоуроков, посвященные каждому элементу, которые собрали на YouTube миллионы просмотров. Автор интересно рассказывает о каждом химическом элементе.

Каждая цифра таблицы – символична. Любой химический элемент в ней имеет свой порядковый номер. А что можно узнать собственно по порядковому номеру химического элемента в периодической таблице Д.И. Менделеева? Маленькое открытие для детей случается на первых уроках химии – число показывает заряд ядра атома, количество положительно заряженных частиц в ядре и количество отрицательных заряженных частиц, вращающихся вокруг нейтрального ядра. И все это только по одной цифре порядкового номера.

В основу классификации химических элементов Д.И. Менделеев заложил несколько подходов, одним из которых стал атомный вес (атомная масса). В периодической системе она записана под названием химического элемента. О строении ядра в то время еще не было известно. За единицу измерения была взята $1/12$ массы углерода. Это уже позднее выяснилось, что в основу классификации правильнее класть заряд ядра химического элемента [1, 2, 3].

Для быстрого усвоения символов таблицы подходит их сопоставление с человеческими характерами. Рисунки, выполненные в стиле журнала «Веселые картинки», предложенные на сайте uaplakal.ru дают возможность обучающимся запомнить основные свойства химических элементов.

Таким образом, структурируя и методически насыщая первые уроки химии, учитель открывает детям возможность демократизировать процесс приобретения знаний, способствуя формированию и развитию их интереса к обучению химии и к обучению в целом, такой творческий подход педагога, дает широкое поле деятельности для усвоения химического языка в короткие сроки.

Библиографический список

1. Габриелян О.С. Химия. Вводный курс. 7 класс: учебник. 8-е изд., стер. М.: Дрофа, 2020.
2. Юровская М.А. Основы органической химии: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101.65 "Химия" и по направлению 020100.62 "Химия". М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012.
3. Еремин В.В. Химия. Введение в предмет. 7 класс: учебное пособие. М.: Дрофа, 2020.
4. Нестерова Л.Н. Разработка содержания пропедевтического курса химии и методика его изучения с учащимися начальных классов: дис... кад. пед. наук: 13.00.02. Москва, 1999.
5. Чернобельская Г.М. Введение в химию: Мир глазами химика. 7 класс: учеб. пособие для учащихся общеобразоват. учеб. заведений. М.: ВЛАДОС, 2003.
6. Тригубчак И.В. Организация процесса обучения химии на пропедевтическом этапе для учащихся 7 классов: автореферат дис... кандидата педагогических наук : 13.00.02. Москва, 2003.

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ РЕАКЦИЙ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ИОНОВ МИКРОКРИСТАЛЛОСКОПИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Аликина Е.Н.¹, Аликина Г.В.², Скорнякова А.С.¹

¹ПГНИУ, Пермь, Россия

²Средняя общеобразовательная школа № 20, Гремячинск, Россия

Химия является наукой экспериментальной. Поэтому в процессе ее изучения важнейшим методом является эксперимент как средство получения конкретных представлений и прочных знаний. Различают следующие типы школьного химического эксперимента: демонстрационный эксперимент; лабораторные опыты; лабораторные работы; практические работы; экспериментальный (лабораторный) практикум; самостоятельный эксперимент; домашний эксперимент. Исследование качественных реакций при изучении химии можно проводить посредством различных типов эксперимента с использованием различных химических реактивов, инструментов и способов. Одним из способов изучения качественных реакций неорганических ионов является микрокристаллоскопический способ. Для его осуществления необходим набор химических реактивов и микроскоп. А для дополнительной визуализации результатов эксперимента можно использовать веб-камеру и ноутбук или компьютер.

Ключевые слова: качественные реакции, неорганические ионы, микроскоп

THE STUDY OF QUALITATIVE REACTIONS OF INORGANIC IONS BY MICROCRYSTALLOSCOPIC METHOD

Alikina E.N.¹, Alikina G.V.², Skorniyakova A.S.¹

¹Perm State University, Perm, Russia

²Secondary school № 20, Gremyachinsk, Russia

Chemistry is an experimental science. Therefore, in the process of studying it, experiment as a means of obtaining concrete ideas and solid knowledge is the most important method. There are the following types of school chemistry experiment: demonstration experiment; laboratory experiments; laboratory works; practical work; experimental (laboratory) workshop; independent experiment; home experiment. The study of qualitative reactions in the study of chemistry can be carried out through various types of experiments using various chemical reagents, tools and methods. One of the methods for studying the inorganic ions qualitative reactions is the microcrystalloscopic method. To implement it, you need a set of chemicals and a microscope. And for additional visualization of the experiment results, you can use a webcam and a laptop or computer.

Keywords: qualitative reactions, inorganic ions, microscope

Химический эксперимент придает особую специфику предмету химии. Он является важнейшим способом осуществления связи теории с практикой путем превращения знаний в убеждения[1]. В школьном курсе химии эксперимент является методом исследования, источником и средством нового знания. Прочность и осознанность знаний по химии возрастают, если химический эксперимент осуществляют сами ученики. Для его проведения необходимо овладеть целым рядом умений и навыков, наиболее важными из которых являются следующие:

- обращение с посудой, приборами, реактивами;
- проведение таких операций, как нагревание, растворение, собирание газов и др.;
- наблюдение химических явлений и процессов и правильное объяснение их сущности;
- составление письменного отчета о проделанной работе;
- пользование справочной литературой.

Качественные реакции – очень важная часть школьной программы, изучение качественных реакций должно быть неразрывно связано с демонстрационным и самостоятельным экспериментом. В демонстрационном варианте качественные реакции, как правило, выполняются пробирочным или капельным способом. Еще одним способом выполнения качественных реакций является микрокристаллоскопический способ. При использовании этого способа обучающийся может выполнять самостоятельный эксперимент с элементами научного исследования.

Качественные реакции сопровождаются хорошо заметными изменениями: образованием характерного осадка; интенсивным окрашиванием раствора; выделением газа. Реакции, в которых выделяются осадки, можно изучать не только визуально (есть / нет осадок, цвет осадка), но и при помощи специального оборудования – микроскопа.

Микрокристаллоскопический анализ – это метод качественного анализа, основанный на реакциях образования характерных кристаллических осадков; последние рассматриваются под микроскопом[2]. На основании внешнего вида кристаллов делается заключение о наличии искомых ионов.

В микрокристаллоскопии стремятся получать такие осадки, которые наряду с незначительной растворимостью, обладали бы и хорошо выраженной способностью к кристаллизации. Кристаллы осадка приобретают характерную для них форму только в случае благоприятных условий кристаллизации. Главнейшим моментом, отражающимся на форме кристаллов, является скорость осаждения и кристаллизации. При постепенном осаждении каждый ион, входящий в кристалл, успевает расположиться относительно своих соседей в строго определенном, ориентированном положении. Если осаждение происходит медленно, то вырастают крупные сформированные кристаллы. Медленное осаждение наблюдается в растворах с небольшой концентрацией исследуемого вещества.

Таким образом, для выполнения реакций микрокристаллоскопическим способом требуются небольшие количества разбавленных растворов, то есть он

относится к микроанализу. Поэтому его можно проводить в тех случаях, когда доступны только небольшие количества химических реактивов. Микроанализ ценен также в тех случаях, когда анализ нужно провести в короткий срок. Почти все операции качественного микрохимического анализа (выпаривание, фильтрование, прокаливание) отличаются быстротой выполнения.

Мы предлагаем проводить изучение качественных реакций не только при помощи микроскопа, но и дополнительных средств визуализации результатов эксперимента – веб-камеры и ноутбука. Эта установка довольно легко собирается. Необходим обычный школьный микроскоп, в который вместо окуляра вставляется обычная веб-камера. При подключении веб-камеры к микроскопу на экране можно видеть то, что было бы видно в окуляр, но изображение кристаллов через ноутбук (или компьютер) могут одновременно видеть несколько человек, кроме этого, данные изображения можно сохранять, копировать и обрабатывать тем или иным способом.

Нами проведено исследование по условиям проведения качественных реакций неорганических ионов, сопровождающихся образованием кристаллов определенной формы. Приведем некоторые реакции и фотографии:

1. Получение кристаллов гипса

Осаждение ионов кальция в виде кристаллов гипса является наиболее чувствительной реакцией. К капле разбавленного раствора нитрата кальция добавляют каплю разбавленного раствора серной кислоты.



Через 1 – 2 мин можно наблюдать образование длинных игл $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, часто образующих розетки. При кристаллизации из горячей воды образуются преимущественно пучки игл.

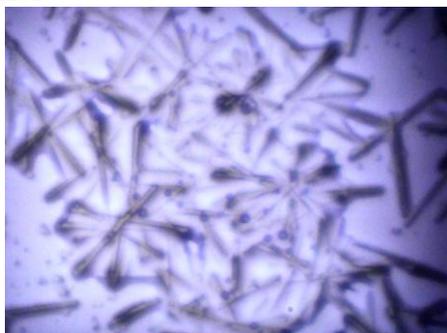
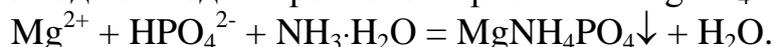


Рис. 1. Кристаллы гипса

2. Получение кристаллов фосфата магний-аммония

На предметное стекло наносят каплю соли магния, каплю раствора хлорида аммония, выдерживают над склянкой с концентрированным раствором аммиака (каплей вниз), вносят кристаллик сухого препарата $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и через минуту наблюдают под микроскопом кристаллы MgNH_4PO_4 .



В зависимости от концентрации раствора и скорости кристаллизации кристаллы будут иметь различную форму. При медленной кристаллизации из разбавленного раствора получаются кристаллы, напоминающие крыши домов.

При быстрой кристаллизации получают кристаллы в форме звездочек и дендритов.

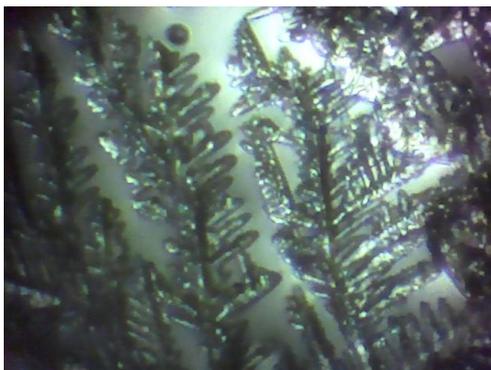


Рис. 2. Кристаллы фосфата магний-аммония

3. Получение кристаллов хлорида серебра

Несмотря на то, что хлорид серебра является аморфным осадком, его кристаллы также можно получить и рассмотреть под микроскопом, но для этого осадок нужно перекристаллизовать из раствора аммиака.



На предметное стекло наносят каплю раствора нитрата серебра, добавляют каплю раствора хлороводородной кислоты. Полученный осадок держат над парами аммиака. После этого, в течение 1 – 2 мин аммиак улетучивается, и на стекле образуются кристаллы хлорида серебра в виде звездочек и лепестков.



Рис. 3. Кристаллы хлорида серебра, перекристаллизованного из раствора аммиака

Проведенные исследования показывают возможность их проведения в школьных условиях, при этом не требуются большие количества реагентов, а необходимое оборудование доступно не только в школьном кабинете химии, но и в кабинете биологии. Собрать установку для изучения форм кристаллов (микроскоп + веб-камера + ноутбук) под силу не только учителю, но и обучающемуся, что для него может повысить значимость получаемых результатов исследования.

Библиографический список

1. Злотников Э. Химический эксперимент как специфический метод обучения // Химия. 2007. № 24. С. 18–25.
2. Коренман И.М. Микрорисаллоскопия. Качественный микрохимический анализ неорганических веществ. М.-Л.: ГНТИ Химической литературы, 1947.

МЕТОДИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В ВЕЧЕРНЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ШКОЛЕ РХТУ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА ПО ОДНОГОДИЧНОЙ ПРОГРАММЕ

Белова Л.Н.

Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева,
Москва, Россия

В работе рассмотрены особенности преподавания химии учащимся вечерней химической школы Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева в условиях одногодичной программы. Предложены методические и педагогические приемы, позволяющие получить положительные результаты в усвоении широкого спектра химических знаний для успешной сдачи ЕГЭ и дальнейшего обучения в вузе.

Ключевые слова: методика, педагогика, химия, учебный план, качество обучения

METHODOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FEATURES OF TEACHING CHEMISTRY IN THE EVENING CHEMICAL SCHOOL OF THE RUSSIAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER D. I. MENDELEEV ON A ONE-YEAR PROGRAM.

Belova L.N.

D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology, Moscow, Russia

The paper considers the features of teaching chemistry to students of the evening chemical school of the Russian Mendeleev University of chemical technology in a one-year program. Methodological and pedagogical techniques are proposed that allow you to get positive results in the assimilation of a wide range of chemical knowledge for the successful passing of the unified state exam and further study at the University.

Keywords: method, pedagogy, chemistry, curriculum, quality of education

Российский химико-технологический университет (РХТУ) им. Д.И. Менделеева готовит практических инженеров для промышленности и исследователей для химической науки. Подготовка инженеров и технических специалистов в России в настоящее время требует постоянного совершенствования и выходит на новый уровень развития.

Однако произошедшие в последние десятилетия изменения учебного процесса в средней школе, особенно после введения Единых государственных экзаменов (ЕГЭ), по мнению большинства преподавателей химии, значительно

снизили уровень школьных знаний. Результаты стартового (входного) контроля по химии и тестирования по сохраняемости школьных знаний так же показывают снижение знаний по химии в связи с отменой вступительных экзаменов в ВУЗах и неоднородности в школьной подготовке абитуриентов.

Для закрепления и расширения школьного материала по химии, а также для облегчения дальнейшего обучения в высших учебных заведениях, в РХТУ им. Д.И. Менделеева реализована программа подготовки абитуриентов в рамках «Вечерней химической школы» (Далее – ВХШ). Вечерняя химическая школа организована в 1971 году. За 50 лет работы обучение прошло более 14 тысяч учащихся. В вечернюю химическую школу принимаются учащиеся 8, 9, 10 и 11 классов и лица, имеющие среднее общее образование.

ВХШ, являясь звеном в непрерывном химическом образовании, содержит курсы, которые позволяют систематизировать и углубить знания по химии, подготовиться к олимпиадам, итоговой аттестации в средней школе, подготовить абитуриентов к сдаче ЕГЭ и решить проблемы адаптации к обучению в вузе.

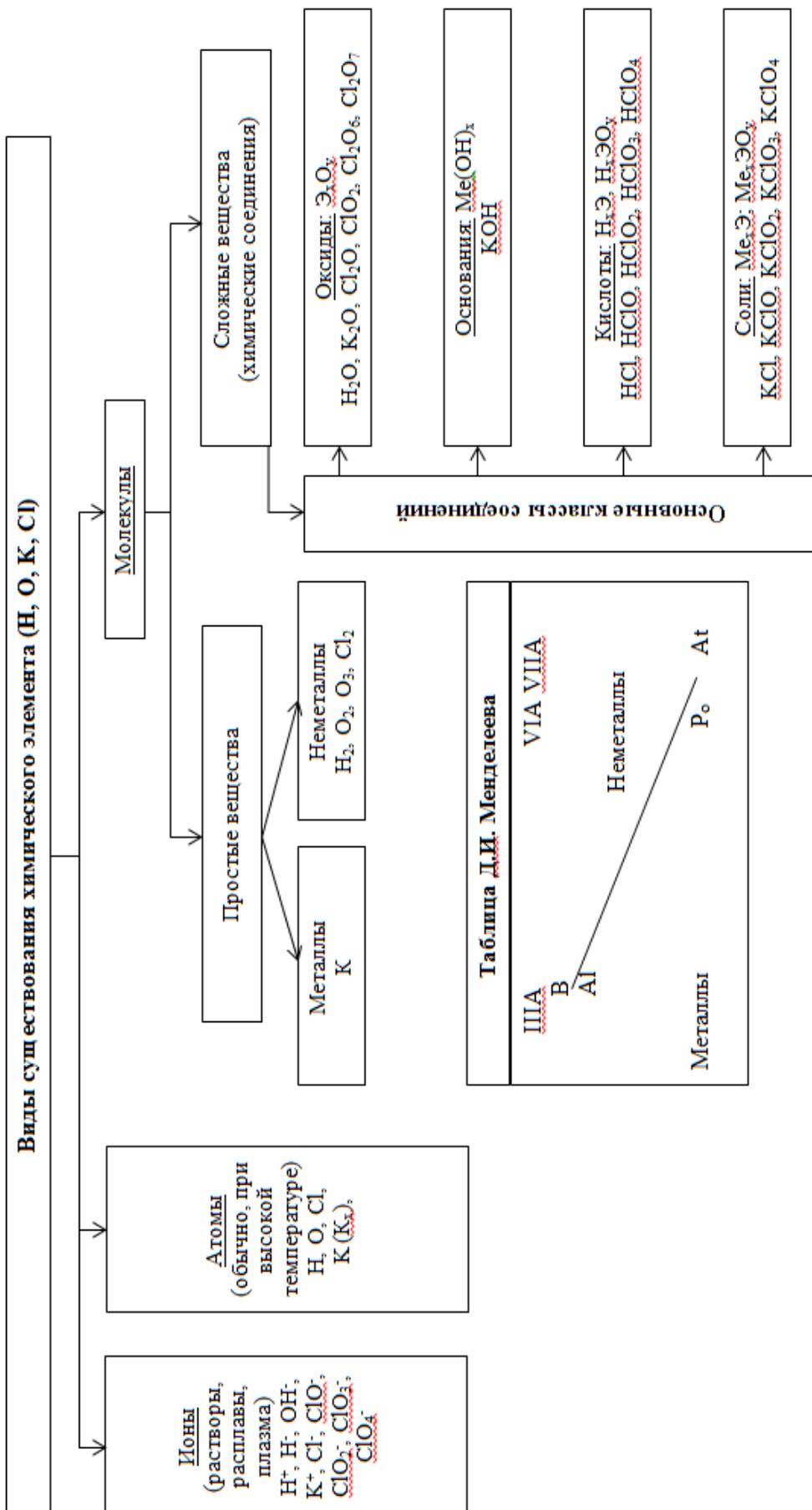
В случае одногодичного курса по химии в ВХШ для 11 класса прослеживаются следующие трудности для участников учебного процесса (для учащихся и преподавателя):

- временные ограничения, т.к. за 1 год необходимо эффективно донести материал 4 лет обучения химии в школе;
- усталость и снижение уровня концентрации обучающихся в вечернее время после занятий в школе или работы, а также по воскресениям;
- неоднородность начального уровня знаний ввиду различия программ в школах, а то и полное отсутствие школьной химии;
- разновозрастная аудитория, в т.ч. обучение выпускников прошлых лет, желающих сдавать ЕГЭ;
- непривычная обстановка.

К положительным факторам можно отнести целенаправленный осознанный выбор посещения курсов большинством учащихся, не считая тех, кто не определился с выбором будущей профессии и пришел учиться под давлением родителей.

Учитывая жесткий лимит времени на изложение программного материала по курсам общей, неорганической и органической химии (1 год), в ВХШ проводятся еженедельные лекции и семинары. Однако проблема усвоения и сохранения полученных знаний не только до выпускного экзамена, но и для успешного обучения в ВУЗах остается острой на всех этапах обучения.

Для адаптации абитуриентов к учебному процессу в ВХШ преподавателями ведется работа по объединению групп, в т.ч. путем применения он-лайн технологий. На семинарах предлагается активная работа у доски и в классе для реализации индивидуального подхода к каждому студенту.



Перед преподавателем стоит задача, чтобы у учащихся все тематические «пазлы» сложились в логически единую картину изучаемого предмета. Полученные знания по химии должны пригодиться на бытовом уровне, стать основой изучения других химических, технологических и специальных дисциплин, успешно применяться в профессии.

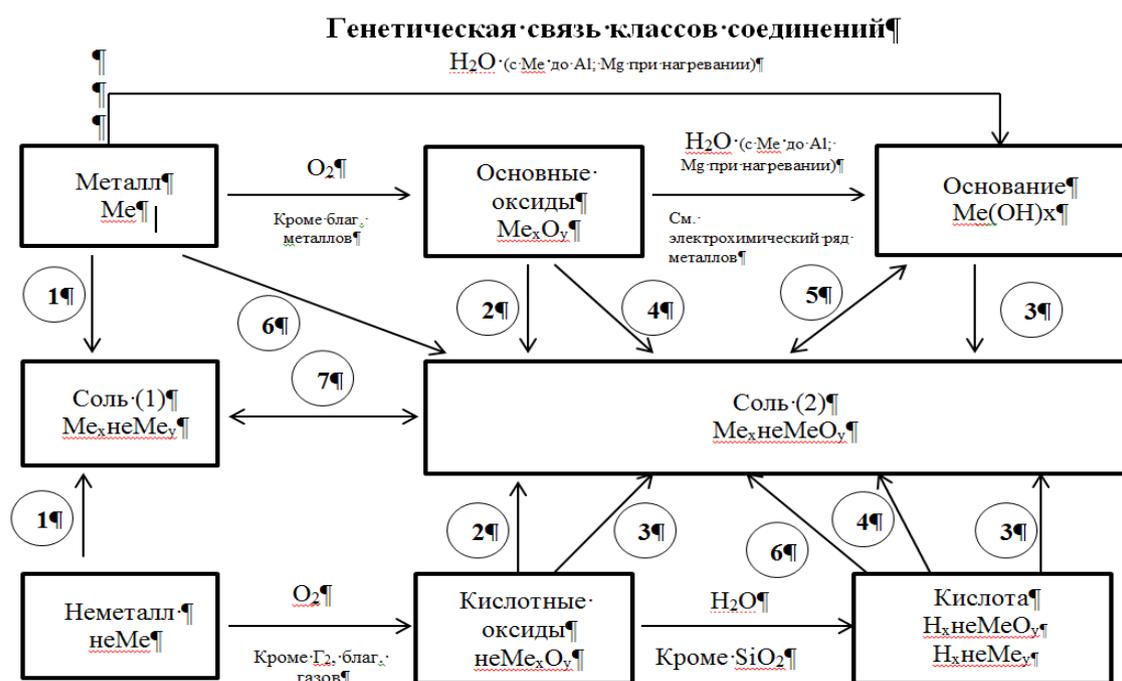
Одногодичный курс химии позволяет эффективно решить вопрос химического образования от школы до повышения квалификации, включает в себя основные темы по общей, неорганической и органической химии, раскрывает основные понятия и законы химии.

Ввиду небольшого количества времени в учебном плане, отведенного для изучения каждой темы, преподавателю физически невозможно даже просто изложить материал в полном объеме, не говоря уже о его усвоении учащимися. Поэтому среди традиционных методик обучения [1] показалось целесообразным использовать опорные тематические схемы.

Например, чтобы связать темы «Основные понятия и законы химии» (4 часа на теорию и решение задач) «Классы соединений» (4 часа) можно использовать схему 1 «Виды существования химического элемента».

Для того, чтобы наглядно донести до учащихся закономерности в химических свойствах различных классов веществ полезно использовать схему 2 «Генетическая связь классов соединений». При этом необходимо подчеркнуть, что каждый представитель веществ «металлического» ряда будет взаимодействовать с каждым представителем «неметаллического» ряда. Можно сказать учащимся, что это пример проявления одного из философских законов «Единство и борьба противоположностей».

После рассмотрения схемы, следует написать уравнения реакций между классами веществ соответственно взаимосвязям, указанным в схеме 2:



Уравнения реакций в схеме 3 достаточно полно описывают химические свойства основных классов соединений, а также многие способы их получения.

| | Металл Me | Оксид металла (основной) Me _x O _y | Основание Me(OH) _x | Соль Me _x Э _{0y} |
|---|---|---|---|--|
| Неметаллы Э | 1 xMe + yЭ → Me _x Э _y Ca + S → CaS Ca + Cl ₂ → CaCl ₂ Ca + H ₂ → CaH ₂ 3Ca + N ₂ → Ca ₃ N ₂ | 2 Me _x O _y + Э → Me + Э _x O _y Fe ₂ O ₃ + 3C → 2Fe + 3CO WO ₃ + 3H ₂ → W + 3H ₂ O | 3 Si + 2NaOH _A + H ₂ O → Na ₂ SiO ₃ + 2H ₂ ↑ P ⁰ + 3NaOH _K + 3H ₂ O → 3NaH ₂ PO ₂ + PH ₃ ↑ 3S ⁰ + 6NaOH _K → 2Na ₂ S + Na ₂ SO ₃ + 3H ₂ O Cl ₂ + 2NaOH → NaCl + NaClO + H ₂ O 3Cl ₂ + 6NaOH → 5NaCl + NaClO ₃ + 3H ₂ O | 4 2FeCl ₂ + Cl ₂ → 2FeCl ₃ 2Na ₂ SO ₃ + O ₂ → 2Na ₂ SO ₄ |
| | 5 Me + Э _x O _y → Me _x O _y + Э 2Mg + SiO ₂ → 2MgO + Si | 6 Me _x O _y + Э _x O _y → Me _x Э _{0y} CaO + SO ₃ → CaSO ₄ BaO + CO ₂ → BaCO ₃ | 7 Me(OH) _x + Э _x O _y → Me _x Э _{0y} + H ₂ O Ca(OH) ₂ + SO ₃ → CaSO ₄ + H ₂ O Ba(OH) ₂ + CO ₂ → BaCO ₃ + H ₂ O NaOH + SO _{2,ms6} → NaHSO ₃ 2NaOH + SO _{2,нед} → Na ₂ SO ₃ + H ₂ O | 8 Na ₂ CO ₃ (к) + SiO ₂ (к) → → Na ₂ SiO ₃ + CO ₂ Na ₂ SiO ₃ (p-p) + CO ₂ + H ₂ O → → Na ₂ CO ₃ + H ₂ SiO ₃ |
| Оксиды неметаллов (кислотный), Э _x O _y | 9 1) Me + к-та → соль + H ₂ ↑ (до H) 2) Me + HNO ₃ → соль + N _x O _y + H ₂ O H ₂ SO _{4(ж)} SЭ _y + H ₂ O Mg + H ₂ SO _{4p} → MgSO ₄ + H ₂ ↑ 4Mg + 5H ₂ SO _{4ж} → → 4MgSO ₄ + H ₂ S + 4H ₂ O | 10 Me _x O _y + к-та → соль + H ₂ O CaO + 2HCl → CaCl ₂ + H ₂ O CaO + H ₂ SO ₄ → CaSO ₄ + H ₂ O | 11 Me(OH) _x + к-та → соль + H ₂ O Ca(OH) ₂ + 2HCl → CaCl ₂ + 2H ₂ O Ca(OH) ₂ + H ₂ SO ₄ → CaSO ₄ + 2H ₂ O | 12 Соль 1 + к-та 1 → соль 2 + к-та 2 (левее к-та2) NaCl _{жп} + H ₂ SO _{4,жнед} → → NaHSO ₄ + HCl↑ K ₂ S + 2HCl → 2KCl + H ₂ S↑ BaCl ₂ + H ₂ SO ₄ → BaSO ₄ ↓ + 2HCl <u>Вытеснительный ряд кислот</u> (каждая левая вытесняет правую из её соли): H ₂ SO ₄ ; HNO ₃ / HCl / H ₃ PO ₄ ; H ₂ SO ₃ ; RCOOH; H ₂ CO ₃ ; H ₂ S; H ₂ SiO ₃ |
| | 13 Me1 + соль1 → Me2 + соль2 1) Me1 - H 2) Me1 левее Me2 Fe + CuSO ₄ → Cu + FeSO ₄ | 14 CuSO ₄ + Na ₂ O + H ₂ O → → NaSO ₄ + Cu(OH) ₂ 2Na ₂ S ₂ O ₇ + Cr ₂ O ₃ → → Cr(SO ₄) ₃ + 2Na ₂ SO ₄ | 15 Соль1 + Щелочь → соль2 + основание↓ CuSO ₄ + 2NaOH → Na ₂ SO ₄ + Cu(OH) ₂ ↓ | 16 Соль1 + соль2 → соль3 + соль4↓ BaCl ₂ + Na ₂ SO ₄ → 2NaCl + BaSO ₄ ↓ |
| Кислота HЭ _{0y} ; HЭ _x | 13 Me1 + соль1 → Me2 + соль2 1) Me1 - H 2) Me1 левее Me2 Fe + CuSO ₄ → Cu + FeSO ₄ | 14 CuSO ₄ + Na ₂ O + H ₂ O → → NaSO ₄ + Cu(OH) ₂ 2Na ₂ S ₂ O ₇ + Cr ₂ O ₃ → → Cr(SO ₄) ₃ + 2Na ₂ SO ₄ | 15 Соль1 + Щелочь → соль2 + основание↓ CuSO ₄ + 2NaOH → Na ₂ SO ₄ + Cu(OH) ₂ ↓ | 16 Соль1 + соль2 → соль3 + соль4↓ BaCl ₂ + Na ₂ SO ₄ → 2NaCl + BaSO ₄ ↓ |
| Соль Me _x Э _{0y} | 13 Me1 + соль1 → Me2 + соль2 1) Me1 - H 2) Me1 левее Me2 Fe + CuSO ₄ → Cu + FeSO ₄ | 14 CuSO ₄ + Na ₂ O + H ₂ O → → NaSO ₄ + Cu(OH) ₂ 2Na ₂ S ₂ O ₇ + Cr ₂ O ₃ → → Cr(SO ₄) ₃ + 2Na ₂ SO ₄ | 15 Соль1 + Щелочь → соль2 + основание↓ CuSO ₄ + 2NaOH → Na ₂ SO ₄ + Cu(OH) ₂ ↓ | 16 Соль1 + соль2 → соль3 + соль4↓ BaCl ₂ + Na ₂ SO ₄ → 2NaCl + BaSO ₄ ↓ |

Для осмысления и усвоения материала дается домашнее задание написать уравнения реакций из таблицы и по аналогии уравнения реакций для металлов другой валентности.

Кроме того, слабые ученики, выполняя это задание, тренируются в составлении формул веществ.

Остается отдельно дать определение классов соединений в соответствии с их общей формулой, указанной в схемах. Также описываются физические свойства классов соединений и приводятся реакции термического разложения, где это необходимо.

После изучения темы дается тестовое тематическое задание с вопросами из билетов ЕГЭ прошлых лет[2].

Методики, используемые преподавателями РХТУ им. Д.И. Менделеева в ВХШ, вполне успешны, т.к. по имеющимся статистическим данным более 90% абитуриентов, окончивших курс, поступают в РХТУ или другие ВУЗы.

Библиографический список

1. Пак М.С. Непрерывное химическое образование: необходимость обновления и возможности // Естественное образование: взаимодействие средней и высшей школы. М.: Изд-во МГУ, 2012. С. 190–209.

2. Фадейкина И.Н., Белова Л.Н. Особенности применения некоторых методов контроля в лабораторном практикуме по неорганической химии // Успехи в химии и химической технологии. 2005. Т. 19, №4. С. 87–91.

РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕИ ИНТЕГРАЦИИ ОБЩЕГО И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ В ЛОГИКЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ

Бенгардт А.А.¹, Левина С.Г.², Манжукова Л.Ф.², Симонова М.Ж.², Сычев В.А.²

¹Академический лицей № 95, Челябинск, Россия

²Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия

Развитие современной высокотехнологичной экономики, постоянное стремительное обновление техногенной сферы требует высокого уровня развития технологических компетенций специалистов, готовности их к инновационной деятельности и внедрению технологических новшеств на базе фундаментальной и прикладной науки. Тенденции проектирования и реализации общего образования через исследования, которые затем становятся основой для разработки инновационных технологий, в настоящее время задают векторы подготовки будущих специалистов химического и технического профилей. В современной социокультурной ситуации важным условием овладения обучающимися необходимыми компетенциями является готовность учителя к созданию условий для перевода социальных ценностей в лично-значимые ценности обучающихся. Это положение нашло отражение и реализацию в сфере профессиональной подготовки будущих учителей химии, условием выступает интеграция общего и высшего педагогического образования. Целью статьи является представление опыта подготовки будущих учителей химии в соответствии с логикой, заданной Национальной технологической инициативой. Материалы статьи могут быть использованы при разработке новых подходов модернизации содержания и технологий профессиональной подготовки современного учителя химии.

Ключевые слова: профессиональная подготовка будущего учителя химии, интеграция общего и высшего образования, Национальная технологическая инициатива.

IMPLEMENTATION OF THE IDEA OF INTEGRATING GENERAL AND HIGHER EDUCATION IN THE TRAINING OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS IN THE LOGIC OF THE NATIONAL TECHNOLOGY INITIATIVE

Bengardt A.A.¹, Levina S.G.², Manzhukova L.F.², Simonova M. Zh.², Sychev V.A.²

¹Academic Lyceum № 95, Chelyabinsk, Russia

²South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

The development of a modern high-tech economy, the constant rapid renewal of the technogenic sphere requires a high level of development of technological competencies of specialists, their readiness for innovation and the introduction of technological innovations based on fundamental and applied science. Trends in the design and implementation of General education through research, which then become the basis for the development of innovative technologies, currently set the vectors for training future specialists in chemical and technical profiles. In the modern socio-cultural situation, an important condition for students to master the necessary competencies is the teacher's readiness to create conditions for translating social values into personally significant values of students. This provision is reflected and implemented in the field of professional training of future teachers of chemistry, the condition is the integration of General and higher pedagogical education. The purpose of the article is to present the experience of training future chemistry teachers in accordance with the logic set by the National technology initiative. The materials of the article can be used in the development of new approaches to modernizing the content and technologies of professional training of modern chemistry teachers.

Key words: professional training of future chemistry teachers, integration of general school education and higher education, national technology initiative

Высокий темп усложнения техногенной среды требует от субъектов деятельности сформированности гибких технологических компетенций. Национальная технологическая инициатива (НИТ) [1], направлена на взаимодействие образования, науки и бизнеса и предполагает активное использование объединенных знаний, идей, технологий и прочих ресурсов при реализации инновационных проектов. Ключевым звеном в интеграционном процессе «образование – наука – бизнес» выступают образовательные организации различных ступеней образования. Одним из факторов формирования готовности будущих учителей химии к созданию условий для перевода социальных ценностей в личностно-значимые ценности обучающихся выступает интеграция общего и высшего педагогического образования. При реализации идеи интеграции общего и высшего образования ключевым является положение о том, что эффективность профессиональной подготовки современного учителя химии может быть достигнута только в процессе реализации содержания образования, предусматривающего формирование знаний об основах современного производства, получения практических умений по оценке и преобразованию объектов деятельности [3]. Знание об основах производства позволит обучающимся развить их политехнический кругозор, способность ориентироваться в современных наукоёмких технологиях сфер производства, цифровых взаимодействиях и коммуникации.

При проектировании ОПОП подготовки будущих учителей химии мы опирались на положения о том, что современному учителю химии важно уметь применять знания об общих закономерностях процессов и методах преобразования ресурсов при получении конечного или промежуточного результата; уметь донести до учеников понятие о средствах и организационных формах, принципах действия, функциях и способах управления производством,

обеспечивающих данные процессы[3]. Содержание образования при подготовке будущих учителей химии в ЮУрГГПУ, включает *знания*: о характеристиках производства и многообразии видов преобразовательной деятельности, результатах и последствиях их влияния на личность; зависимости процессов, способов и средств деятельности от развития науки; о влиянии результатов преобразующей деятельности на развитие самой науки.

Будущим учителям важно научиться использовать эти компетенции для организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся средней школы. Именно тенденции проектирования и реализации общего образования через исследования, которые затем становятся основой для разработки инновационных технологий, в настоящее время задают векторы подготовки будущих специалистов химических и технологических профилей.

В свете решения описанных задач нами выделены несколько направлений, связанных с профессиональной подготовкой студентов – будущих учителей химии. Одним из них является формирование готовности учителя к подготовке обучающихся к участию в чемпионате WorldSkills по компетенции «Лабораторный химический анализ» [2]. Компетенция включает в себя: проведение эксперимента, планирование работы химической направленности и обработку полученных результатов с использованием теоретических знаний и практических навыков. Элементы соревновательных чемпионатов используются нами на интегративных лабораторных занятиях по дисциплинам «Химия окружающей среды» и «Методика обучения химии», например, при изучении физико-химическим способов очистки природной воды и контролю качества очистки. В лабораторное занятие по физико-химическим методам очистки воды включены задания на проведение очистки природной воды, приготовление титранта для определения перманганатной окисляемости, определение перманганатной окисляемости. Выполнение заданий лабораторного занятия позволяет студентам продемонстрировать наличие таких химических профессиональных компетенций: подготовка рабочего места, рабочих растворов и проб, умение проводить химический эксперимент, в соответствии с методиками определения и требованиями охраны труда, умение производить расчеты и интерпретировать результаты исследования в соответствии с нормативными требованиями, определять ошибки проведенных измерений. На таких интегративных занятиях студенты включаются, с одной стороны, в деятельность участников конкурса, с другой – экспертов соревнований. Оценка деятельности «участников» проводится по модулям, в соответствии со стандартами чемпионатов. Таким образом, реализация данного направления предполагает: усиление прикладных аспектов изучения законов, правил, условий, форм, средств технологического преобразования объектов деятельности; формирование знаний о мире профессий, связанных с химией; углубление представлений о производственных процессах в материальной и нематериальной сферах деятельности; развитие профессионально-значимых личностных ресурсов обучающихся в процессе подготовки к участию в чемпионате WorldSkills и освоению новых видов профессионально-педагогической деятельности; осознание необходимости оперативного

освоения постоянно возникающих видов деятельности, в том числе с использованием цифровых технологий и искусственного интеллекта. Приобретенные компетенции позволяют будущим учителям активно включаться в данный вид деятельности по запросам школ и колледжей.

Другим направлением работы является вовлечение студентов в работу на региональных инновационных площадках (РИП) во время прохождения распределенных и концентрированных педагогических практик. Одной РИП Челябинской области выступает МАОУ «Академический лицей №95 г. Челябинска» по направлению «Проектная школа: «Практики будущего»: реализация идеи интеграции общего и дополнительного образования в логике Национальной технологической инициативы». Взаимодействие лицея и вуза осуществляется на условиях договора о сетевом взаимодействии[4]. Реализуемый инновационный проект МАОУ «Академический лицей № 95 г. Челябинска» «Научно-образовательный хаб «Лесная школа: экозагрузка 3:0»» представляет собой пространство, где создаются дополнительные условия для развития у обучающихся лицея исследовательских умений, творческих способностей, готовности решать нестандартные задачи в области науки, где более полно реализована основательная, профильная и углубленная, а также предпрофессиональная подготовка для формирования осознанного выбора современных профессий, связанными с такими передовыми технологиями, как аддитивные технологии, технологии актуального проектирования, средства цифрового производства, экозащитные технологии, нанотехнологии, технологии современного химического производства и переработки материалов и т.д.[5].

Участвуя в работе РИП, будущие учителя химии развивают профессиональные компетенции, включаясь в разнообразные виды деятельности: межпредметная, междуровневая интеграция; тьюторское сопровождение интегративных ученических групповых и индивидуальных проектов и их экспертиза, развитие критического мышления и эмоционального интеллекта школьников на уроках и во внеурочной деятельности по химии, развитие лидерских качеств обучающихся и коллаборативных умений и т.д. Другой особенностью такой работы является отражение региональной специфики в содержании и технологиях реализации ООП ООО лицея, что позволяет студентам освоить приемы достижения личностных планируемых результатов обучения и способствует формированию готовности к индивидуальному развитию каждого ребенка и совершенствованию собственных профессиональных компетенций.

Библиографический список

1. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения 31.11.2020).
2. WorldSkills. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/WorldSkills> (дата обращения 31.11.2020).
3. Zueva F.A., Simonova M.Zh., Levina S.G., Kilmasova I.A., Likhomova I.N. Basics of production as a system-forming component of professional training of a

modern teacher of natural scientific and technological cycles // Revista Inclusiones. 2020. V. 7. P. 334–341.

4. Емельянова Л.А., Емельянова И.Е., Талапова С.Г. и др. Сетевое взаимодействие школа – вуз как механизм развития профессиональных компетенций педагогов и студентов // Формирование социальной компетентности детей и молодежи в условиях сетевого взаимодействия образовательной организации с социальными партнерами разного типа: сборник методических материалов. Челябинск: ЧИППКРО, 2018. С. 44.

5. Емельянова Л.А. Нормативно-правовое обеспечение инновационных практик как условие эффективного развития образовательной организации // Передовые педагогические практики как условие эффективной интеграции общего и дополнительного образования: сборник методических материалов. Челябинск: Библиотека А. Миллера, 2019. С. 176.

ЗАДАЧИ С ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Глазкова О.В., Хлевин Д.А.

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П.Огарева, Саранск, Россия

Республиканский лицей для одаренных детей, Саранск, Россия

Включение валеологических знаний в содержание учебного материала уроков, а также расчетных задач по химии является перспективным направлением развития познавательного интереса к предмету, а также совершенствованию знаний и способов деятельности учащихся по поддержанию и укреплению здоровья.

Ключевые слова: валеология, познавательная активность, обучение химии.

EXERCISES WITH VALEOLOGICAL CONTENT IN CHEMISTRY STUDY

Glazkova O.V., Khlevin D.A.

N.P. Ogarev National Research Mordovian State University, Saransk, Russia
Republican lyceum for gifted children, Saransk, Russia

Inclusion of valeological knowledge and calculation tasks into chemistry lesson materials is a very progressive direction in development of cognition interest in the subject. It also allows to improve knowledge and ways of learning activities of children with the focus on health promotion and support.

Key words: valeology, learning activity, chemistry study

В педагогической науке до настоящего времени приоритетной остается проблема повышения интереса к учению в целом и отдельным предметам, в частности. Одна из причин потери интереса – это неэффективность ряда традиционно используемых приемов обучения, направленных на усвоение основного содержания учебных дисциплин. Большие возможности для развития познавательной активности школьников дает практико-ориентированное, проблемное обучение, при котором возможно развитие и самореализация личности школьника на основе овладения им навыками творческой и коммуникативной деятельности. Проблемное обучение должно носить не только внутрипредметный, но и межпредметный характер и быть направлено на интеграцию знаний учащихся и способов их действия.

Привлекательность учебного предмета химии среди учащихся общеобразовательных школ не высока, и во многом по причине не востребованности

значительной части химических знаний в жизни. Решить данную проблему во многом помогает включение валеологического содержания, не только с целью активизации познавательной деятельности обучаемых, но и в соответствии с требованиями гуманистической концепции образования. Среди задач гуманистической педагогики приоритетной становится формирование отношения к здоровью как ценности, при этом образование является основой для сбережения и укрепления здоровья подрастающего поколения.

Специалистов в области валеологии для реализации этой идеи недостаточно, поэтому целесообразным стало бы включение валеологического материала в содержание традиционных учебных дисциплин, в том числе химии, которая представлена в системе валеологических знаний. Так как в основе всех проявлений жизнедеятельности лежат биохимические процессы, протекающие в организме человека, химия выступает теоретической базой для формирования понятий о механизмах и путях сохранения здоровья, для выработки норм здорового образа жизни.

Доказано, что эффективным методом формирования валеологических знаний и умений учащихся при изучении химии является решение расчетных и экспериментальных задач с валеологическим содержанием. Решая такие задания, ученик невольно становится сопричастным к проблеме формирования здорового образа жизни; химические знания становятся осознанными, ученик видит реальную необходимость их приобретения [1].

Важным требованием к содержанию и школьного химического эксперимента должна стать его валеологическая направленность, которая предполагает разъяснение того, как знание химических законов и теорий, свойств наиболее распространенных веществ, овладение химическими методами исследования можно грамотно использовать во благо людей. Эксперимент валеологической направленности должен содержать исследовательский компонент, обеспечивающий не только интерес к получаемым результатам, но и нацеливающий на оценку этих результатов как основу для выработки валеологически грамотных действий.

Целью исследования явилось изучение возможности повысить познавательную активность учащихся по химии через создание системы обучения химии на основе решения межпредметных химико-валеологических расчетных и экспериментальных задач при изучении металлов и неметаллов в школьном курсе химии 9 класса.

На основе анализа психолого-педагогической, методической, биологической и научно-популярной литературы были разработаны рекомендации к проведению уроков, а также практических занятий элективного курса «Химия и здоровье». В содержание уроков были включены сведения, связанные с определением роли изучаемого элемента в природе и жизни человека, а также рассмотрены заболевания, связанные с недостатком или избытком данного элемента в организме. На этапе закрепления знаний учащимся предлагались задачи с валеологическим содержанием [2, 3].

Изучая тему «Соединения железа», учащиеся рассматривают следующие вопросы химико-валеологической направленности: нахождение железа в орга-

низме (гемоглобин – железосодержащий белок); суточная потребность в соединениях железа в зависимости от пола и возраста; соединения, в виде которых железо поступает в организм с пищей, водой, лекарствами; факторы, влияющие на усвоение железа (положительные и отрицательные); реакция организма на недостаток железа (анемия), её причины, симптомы и профилактика, влияние избытка железа в воде на органы пищеварительного тракта, способы удаления «лишнего» железа из воды в домашних условиях.

Включение валеологических сведений в содержание расчетных задач также осуществлялось при изучении свойств металлов и их важнейших соединений. Например, предлагалось вывести формулы основных компонентов костной ткани, действующих веществ лекарственных растений; произвести расчеты пищевых добавок, содержащих важнейшие микроэлементы с учетом суточной потребности человека в них. Большой интерес у учащихся вызывают ситуационные задачи, требующие умения производить расчеты состава компонентов физиологически важных компонентов живых тканей, растворов для лечения и оказания первой медицинской помощи.

Учащимся предлагалось решить задачи следующего содержания: «Костный скелет человека состоит примерно на 80% из этого вещества. Определите его молекулярную формулу, если массовые доли элементов в нем составляют: 38,71 % кальция Ca; 20,00 % фосфора P и 41,29 % кислорода O»; «Средняя суточная потребность организма в элементе железе составляет 0,01- 0,02 г. Обеспечит ли суточную потребность организма в этом ценном элементе добавление в пищу 0,1 г сульфата железа(II) при условии его полного усвоения?»; «В организме взрослого человека содержится около 5 г элемента железа, причем 2/3 этого количества входит в состав важного компонента крови - гемоглобина. Подсчитайте, сколько атомов железа находится в а) гемоглобине; б) человеческом организме в целом».

Примером ситуационной задачи может служить такая: «При укусах муравьёв и прикосновений к крапиве на коже возникает чувство жжения в результате действия этой кислоты. Установите её молекулярную формулу, если массовые доли элементов в ней составляют: 26,08 % (C), 4,35 % (H), 69,56 % (O). Какие меры предприняли бы вы на месте медработника школы, если бы во время прогулки школьника укусили муравьи и он жаловался бы на сильное жжение?».

Решение расчетных задач всегда было одним из показателей глубины и полноты усвоения школьниками учебного материала, наличия навыков применения знаний в новых ситуациях. В системе подготовки школьников к участию в олимпиадах по химии разного уровня задачам практикоориентированной и валеологической направленности также уделяется большое внимание. Важной составляющей олимпиадных задач является их химическая сторона, направленная на закрепление основных понятий и законов химии. Включение важных сведений, связанных с применением веществ в жизни людей, не только повышает интерес к нахождению ответов, но и ориентирует на важную для сохранения здоровья информацию. Пример такой задачи «Галогены и оксиды. 1. Галогены, как элементы 7-ой группы Периодической системы химических элемен-

тов, имеют семь валентных электронов и должны образовывать высшие оксиды формулы $\text{Э}_2\text{O}_7$. Однако, только один галоген **X** образует устойчивый оксид с такой формулой. В этом оксиде массовая доля кислорода равна 61,2%. Установите галоген **X** и формулу оксида. 2. Галоген **Z** образует устойчивый оксид Z_2O_5 . Этот галоген входит в состав гормона тироксина и очень важен для правильного функционирования щитовидной железы человека. Тироксин имеет брутто-формулу $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{Z}_4\text{NO}_4$. Установите **Z**. Напишите уравнение реакции Z_2O_5 с водой. Рассчитайте массовую долю **Z** тироксине» [4].

Проведенное педагогическое исследование показало, что обучение, включающее решение межпредметных химико-валеологических проблем способствует повышению уровня полноты усвоения химических знаний учащихся; заинтересованности и их познавательности активности в процессе изучения химии; самостоятельности обучающихся в деятельности, связанной с поиском, формулировкой и решением межпредметных учебных проблем на основе связи химии и валеологии.

Внедрение разработанной системы включения химико-валеологических сведений в практику преподавания должно, по нашему мнению, оказать положительное влияние не только на формирование предметных знаний учащихся, но и на развитие их интеллектуальных и практических умений, о чем свидетельствуют результаты педагогического эксперимента (коэффициент усвоения знаний в экспериментальном классе составил 0,82).

В ходе обучения по разработанной методике меняется отношение учащихся к процессу изучения химии; они проявляют увлеченность при выполнении данных учителем заданий, что повышает долю самостоятельности в познавательной деятельности; появляется более глубокая осознанность при получении знаний; возрастает значимость полученных знаний, обоснованная их прикладным характером.

Библиографический список

1. Аликберова Л.Ю., Рукк Н.С. Полезная химия: задачи и истории. М.: Дрофа, 2005.
2. Мухаметшина Р.М. Формирование валеологических знаний при обучении в классах химико-биологического профиля. Казань, 2002.
3. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни. М.: Аркти, 1999.
4. Хлевин Д.А., Тарасова И.В. Всероссийская олимпиада школьников по химии: Муниципальный этап в республике Мордовия. Часть 1. Саранск: ГБОУ-УРМ «Республиканский лицей», 2018.

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ ЧЕРЕЗ РАБОТУ С РЕКЛАМНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ И ИНФОРМАЦИЕЙ СМИ

Голуб Е.Е.

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Пермь, Россия

Развитие критического мышления – необходимая часть современного образования, умения работать с информацией. В статье раскрывается понятие критического мышления, описываются некоторые технологии развития критического мышления, предлагается метод формирования критического мышления на уроках химии через поиск ошибок в рекламе и статьях СМИ.

Ключевые слова: критическое мышление, педагогические технологии, методика обучения, урок, работа с информацией.

DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING IN CHEMISTRY LESSONS THROUGH WORK WITH MEDIA INFORMATION AND ADVERTISEMENTS

Golub E.E.

Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

The development of critical thinking is a necessary part of modern education, which determines the ability to work with information. The article discusses the concept of critical thinking, describes some technologies for the development of critical thinking, proposes a method for forming critical thinking in chemistry lessons through finding errors in advertising and media articles.

Keywords: critical thinking, pedagogical technologies, teaching method, lesson, work with information

XXI век поставил новые задачи системе образования. Каждый день на современного человека обрушивается всё возрастающий поток информации, часть из которой недостоверна или ложна. Для ориентирования в этом потоке необходимо научить детей «отфильтровывать», критически осмысливать и систематизировать важную для учёбы, а в дальнейшем и для работы, информацию. Перечисленные умения составляют ядро критического мышления. Таким образом, развитие критического мышления – необходимая часть образования нашего века.

Термин «критическое мышление» впервые упоминается в работах автора прагматической педагогики Джона Дьюи, который представлял «критическое

мышление» как «рефлексивное мышление»: «активное, последовательное и осторожное рассмотрение любого убеждения или предполагаемой формы знания в свете оснований, которые поддерживают его и следствия, к которым оно приводит» [1]. В современной философской и психолого-педагогической литературе можно встретить несколько отличающихся определений критического мышления. Так например, В. Н. Брюшинкин определяет критическое мышление как «последовательность умственных действий, направленных на проверку высказываний или систем высказываний, с целью выяснения их несоответствия принимаемым фактам, нормам или ценностям» [2]. Американский педагог Р. Н. Эннисс, предлагает понимать под этим термином «систему психических состояний, процессов и свойств, направленных на продуцирование оценки» [3]. Д. Клустер определяет пять параметров, отличающих критическое мышление от других видов: самостоятельность мышления, информация – отправная, а не конечная точка логического построения, определение знания как мотива критического мышления, наличие постановки вопросов и уяснения проблем в начале процесса, стремление к убедительной аргументации и социальная сущность критического мышления [4].

В. Н. Брюшинкин предлагает три уровня критического мышления, каждый из которых характеризуется своим видом аргументации, с различными соотношениями логической и когнитивной составляющей:

1. Эмпирический уровень – критическая проверка фактов;
2. Теоретический уровень – критическая проверка теорий;
3. Метатеоретический уровень – критическая проверка норм и ценностей» [2].

В целом, представленные в различных источниках определения относят критическое мышления к рефлексивно-оценочной деятельности [5]. Если вспомнить таксономию образовательных целей Блума, то оценка относится к высокому уровню мышления [6]. Такой уровень мыслительной деятельности не формируется сам по себе и не является врождённым навыком, а должен целенаправленно формироваться в процессе обучения.

Х. Таба [7] рассматривает поуровневое развитие критического мышления через активное взаимодействие ребенка с получаемой информацией. Познавательная деятельность учащихся строится согласно таксономии Блума – от низшего уровня (знаний) к более высоким уровням (применению, анализу, синтезу) и далее к умению оценивать. Х. Таба выделила три этапа формирования мышления и соответствующих им три типа учебных заданий: 1) формирование понятий, 2) интерпретация данных, 3) применение правил и принципов. Таким образом, интеллектуальные операции формируются в процессе собственного познавательного опыта учащихся.

В конце прошлого века в США Дж. Стил, К. Мередит, Ч. Темпл, С. Уолтер, члены консорциума «За демократическое образование», разработали свою технологию развития критического мышления через чтение и письмо.

Система предусматривала, кроме простого активного поиска учащимися информации, соотнесение того, что они усвоили, с собственным опытом и сравнение полученных знаний с другими исследованиями в изучаемой области.

Технология состоит из трех стадий: вызова (актуализации знаний и мотивация учащихся), осмысления содержания (получение и работа с новой информацией) и рефлексии (осмысление деятельности, закрепление и применение новых знаний и умений) [8].

Один из методов формирования критического мышления — критическое осмысление информации из рекламы и СМИ.

Сегодня реклама и СМИ стали бесперебойными источниками ошибочной, неточной и недостоверной информации.

Неправильное или необоснованное применение научных терминов, смешивание следования с причинностью («после этого не значит вследствие этого»), подмена причинно-следственной связи корреляцией, неправильное использование и понимание математических принципов и приёмов (статистика, теория вероятностей и т. д.), использование авторитета публичных персон или апелляции к большинству — это лишь небольшая часть приёмов, используемых журналистами и специалистами по рекламе. В данном источнике можно найти большое количество химических ошибок. Особенно много таких ошибок в статьях и рекламных блоках, посвящённых медицине, лекарственным средствам, пищевым продуктам. Некритическое восприятие такой информации может нанести вред здоровью потребителей. Умение видеть недобросовестные «трюки» в подаче информации поможет учащимся не стать жертвами обмана.

Для формирования критического мышления предлагается вставлять в уроки химии отрывки рекламных текстов и статей. Под «текстом» понимается не только печатная текстовая информация, но и видеоролики, фотографии и другое.

Такие тексты могут быть предложены на любом этапе урока. Во вводной части — как мотиваторы, введение в урок и для актуализации знания. На этапе формирования новых знаний и умений — как способ формирования этих знаний, за счёт поиска ошибок и уточнения информации. На заключительных этапах урока — для закрепления, обобщения, систематизации полученных знаний и умений и рефлексии.

Приведём несколько примеров.

Статью РИА «Новости» от 07.05.2007 можно использовать для закрепления знаний по теме «аммиак и его соли»: «Жители города Гринсбург в штате Канзас, который оказался на 95% разрушен в результате торнадо, вынуждены вновь покинуть город — на этот раз из-за утечки аммония. Как сообщил журналистам представитель местной полиции Марк Энгхольм, в городе обнаружена емкость, в которой находится до 50 тысяч литров аммония и она дала протечку, что может быть крайне опасно для населения».

Определяя ошибку в тексте, обосновывая некорректность применения термина учащиеся ещё раз разделяют понятия аммиак и соли аммония. Из рассуждений учащихся, можно определить, как они понимают разницу между веществом аммиак и ионом аммония.

Пафосная статья «Комсомольской правды»: «Кофе пить — себе вредить?» хорошо подойдёт для уроков органической химии: «Карбоновые кислоты», «Аминокислоты»:

«Помимо кофеина, в состав кофейного зерна входят калий, кальций, натрий, железо, сера, фосфор, азот, магний, хлор, а также восемь витаминов группы В и ценные для здоровья органические аминокислоты — лимонная, уксусная, кофейная, хлорогеновая и хинная».

На первом этапе урока можно предложить школьникам найти ошибку на основании предположений об этой ошибке вывести тему урока. На стадии формирования новых знаний или закрепления знаний возможна работа по классификации перечисленных в статье кислот и определению их свойств.

Часто в рекламе употребляют термины «формула» (Доместос и его «густая формула», Учеными лабораторий «L'OREAL» была выведена и запатентована ранее неизвестная трехмерная формула...), «молекулы» (например «молекулы серебра» в известной рекламе Nivea). Эти рекламные ролики и билборды могут стать введением в уроки тем «Строение вещества», «Атомно-молекулярное учение». При нахождении ошибок учащихся подводят к пониманию: что такое «химическая формула», понятия «атом», «молекула», «металлическая связь». Реклама нового «Колгейт» с «жидким кальцием» может стать началом урока о металлах.

Кроме метода непосредственной работы с текстами рекламы и СМИ, учащимся можно предложить обратный метод: метод поиска текстов, содержащих химические ошибки. Эта часть работы поможет учителю пополнить копилку таких текстов, а ученикам критически относиться к рекламе и журналам, газетам, в которых обнаружены ошибки.

Предлагаемый метод — это один из подходов, который не только развивает критическое мышление, но и позволяет оценить уровень понимания полученных химических знаний. Поиск ошибок проверит способность применять знания на практике. Тексты, которые школьники видят вокруг себя, приближают химию к жизни, отвечают на вопрос «Зачем нужна химия?», тем самым повышает мотивацию к обучению. Данный метод научит осмысленно отбирать информацию, проверяя её в различных источниках, не пользоваться единственным источником. Кроме того, разбирая приёмы недобросовестной рекламы, вместе с учащимися можно рассмотреть, какие ошибки мышления в них используются, что в свою очередь способствует избеганию этих ошибок в собственном мышлении учащихся. Таким образом, метод развивает мышление учащихся в целом — навык, необходимый не только в учёбе, но и в повседневной жизни.

Библиографический список

1. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления. М.: Совершенство, 1997.
2. Брюшинкин В.Н. Критическое мышление и аргументация // Критическое мышление, логика, аргументация. Калининград: Изд-во КГУ, 2003. С. 29–34.
3. Ennis R.H. Critical Thinking Assessment // Critical Thinking and Reasoning: Current Research, Theory, and Practice. Hampton Press, 2003. P. 293–310
4. Клустер Д. Что такое критическое мышление? // Перемена: Международный журнал о развитии мышления через чтение и письмо. 2001. № 4. С. 36–40.
5. Муртазина Э.И. Формирование критического мышления как ключевой универсальной компетенции бакалавров через проектную деятельность на занятиях английского языка // Современные проблемы науки и образования. 2019. №6. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29273> (дата обращения 31.11.2020).
6. Bloom B.S. Reflections on the development and use of the taxonomy // Bloom's taxonomy: A forty-year retrospective. Chicago: National Society for the Study of Education, 1994. P. 1–8.
7. Taba H. Taxonomy of educational objectives. New York , 1967. 578 p.
8. Стил Дж.Л., Мередит К.С., Темпл Ч. Обучение сообща. М.: Издательство «ИОО», 1997.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО БИОЛОГИИ И ХИМИИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

Демидова М.И., Журавлева Л.С., Кошечева А.Н.
Лицей № 2, Пермь, Россия

Условием осуществления внеурочной работы по предметам должна быть системность, регулярность и разнообразие форм. Вместе с тем следует учитывать перегруженность старшеклассников и их ориентированность на общение с помощью современных средств коммуникации. В статье представлен опыт организации внеурочной работы по химии и биологии в дистанционной форме в период ограничительных мер по борьбе с новой коронавирусной инфекцией. Дистанционная форма оказалась эффективной на этапах планирования и реализации внеурочных мероприятий, а также при подведении итогов. Также, как и в традиционном формате, достигалась активизация творческой активности учащихся, овладение метапредметными навыками, получение дополнительной информации в области химии и биологии.

Ключевые слова: дистанционное обучение, внеурочная работа, химия, биология

EXPERIENCE OF ON-LINE CHEMISTRY AND BIOLOGY EXTRACURRICULAR ACTIVITY ORGANIZATION

Demidova M.V., Zhuravleva L.S., Koshcheeva A.N.
Lyceum № 2, Perm, Russia

Extracurricular tasks within the school subjects are conditioned by consistency, regularity and diversity. However one should take into account senior pupils' overloading and their commitment to modern means of communication. The article reflects the experience of on-line chemistry and biology extracurricular activity organization under novel coronavirus infection lockdown. Distance form of learning appeared to be effective during planning and implementation of extracurricular activity, as well as in the process of summing-up. The obtained results were similar to the ones of traditional education forms, i.e. pupils' creativity activating, metadisciplinary skills mastering and gaining of additional information in the field of chemistry and biology.

Keywords: distance learning, extracurricular activity, chemistry, biology

Федеральные стандарты нового поколения для старшей школы акцентируют внимание на сочетании урочной и внеурочной деятельности для достижения образовательных результатов. Внеурочная деятельность реализуется

в формах, отличных от классно - урочной формы и не входит в недельную нагрузку учащихся. Внеурочная деятельность должна быть тесно интегрирована с урочной, органично дополняя ее в достижении личностных, предметных и метапредметных результатов. Особая роль в организации работы отводится инновационным образовательным технологиям, оказывающим весомую роль в процессе обучения [3].

Условием осуществления внеурочной работы по предметам должна быть системность, регулярность и разнообразие форм. Вместе с тем следует учитывать перегруженность старшеклассников и их ориентированность на общение с помощью современных средств коммуникации. В соответствии с этим является актуальным накопление опыта дистанционной внеурочной работы. На сегодняшний день достаточно много литературы лишь по организации дистанционной внеурочной работы с детьми инвалидами [1]. Также популярна дистанционная форма олимпиад, в том числе опыт их организации имеет и лицей № 2 г. Перми [2].

Ограничение возможности очной работы с учащимися в период карантинных мер в связи с пандемией коронавирусной инфекции в последней четверти 2019–2020 учебного года вынудило нас интенсивно разрабатывать подходы к дистанционной внеурочной работе по биологии. Были отработаны как разовые (викторины, соцопросы), так и комплексные пролонгированные варианты мероприятий (Неделя биологии и химии, Неделя здорового образа жизни) на платформе группы лицея №2 В Контакте.

На этапе проектирования внеурочной деятельности оказалась эффективной форма видеоконференции на платформе Zoom. В таком формате было достаточно легко собирать организаторов из числа учащихся и преподавателей в вечернее время. Можно отметить непринужденность и комфортность общения, а также продуктивность генерирования идей.

На организационно-деятельностном этапе тематических недель комбинировали более академичные и развлекательные события. Цифровая форма позволила своевременно и широко анонсировать мероприятия, вовлекать учащихся не только естественнонаучных, но и гуманитарных классов, а также абитуриентов лицея и выпускников.

Удачной находкой в рамках биолого-химической недели (20–26.04.2020) была организация видеоконсультаций по решению генетических и химических задач, которую проводили олимпиадники химического и биологического классов, а также публикация советов и ссылок по подготовке к ЕГЭ от учащихся. В форме инфографики были представлены данные по спектру биологических и химических профессий, публиковалась информация от соответствующих факультетов ПГНИУ.

Большой интерес вызвал круглый стол «Человек будущего» по проблемам эволюционной антропологии. Предварительно участники просматривали видеоматериалы, готовили вопросы для дискуссии. Далее обсуждение состоялось на платформе Zoom. Участвовало более 20 лицеистов разных профилей. Преподаватели выступили в роли экспертов. Участники отметили, что получи-

ли много новой для себя информации, подчеркнули душевную атмосферу встречи.

В числе творческих мероприятий биохимической недели был проведен конкурс видеороликов «Я химичу», где лицеисты представили возможности «домашней» экспериментальной химии; конкурс «Устами младенца», где участникам нужно было определить биологические и химические термины по объяснениям, данным малышами. Большое количество участников привлекла химическая викторина на платформе Google.

В рамках недели «ЗОЖ с доставкой на дом» (18–23.05.2020) состоялась встреча в форме видеоконференции с активистами движения «Медики-волонтеры» (ПГМУ), круглый стол по проблемам самопомощи в предэкзаменационный и экзаменационный периоды. Впервые в лицее была проведена многодневная командная игра в форме виртуального квеста «Остров сокровищ». В рамках игры были проведены видеоконкурсы по приготовлению блюд здоровой пищи, театрализованных песен на тему ЗОЖ, видеороликов по оказанию первой помощи.

На этапе подведения итогов использовались возможности электронной обработки данных – автоматическая проверка тестирования, электронное голосование.

При анализе опыта проведения дистанционной внеурочной работы, можно использовать критерии эффективности, используемые в приложении к традиционному формату внеурочной работы и отметить, что участие в планировании и проведении мероприятий способствует личностному росту старшеклассников, обогащает научными и валеологическими знаниями, имеет профориентационное значение. Разумеется, дистанционная форма внеурочной работы не может заменить очной, но может быть эффективна в комбинации с ней и особенно актуальна в период карантинных мероприятий.

Л.С. Синева в своей статье предлагает ряд педагогических условий, способствующих успешному формированию ключевых компетенций старшеклассников. В частности, должно происходить изменение роли учителя в сторону инициатора самостоятельной образовательной активности учащихся, использование постоянно и целенаправленно метапредметного подхода во внеурочной деятельности, внедрение современных инновационных методов обучения, позволяющих ученикам занимать активную позицию, овладевать универсальными познавательными учебными действиями, решать творческие задания [4]. Мы считаем, что предложенный опыт организации дистанционной внеурочной деятельности – один из способов создания данных педагогических условий.

Библиографический список

1. Бегидова С.Н. Дистанционная организация внеурочной деятельности детей-инвалидов // Историческая и социально-образовательная мысль. 2016. Т. 8. С.38–41.
2. Демидова М.И. Исследовательская дистанционная олимпиада как форма диагностики сформированности исследовательской компетентности учащихся // Пермский педагогический журнал. 2014. № 5. С. 95–99.
3. Полякова М.А. Пути и средства повышения качества образования через использование инновационных технологий // Наука, образование и культура. 2018. С.75–76.
4. Синева Л.С. Педагогические условия формирования ключевых образовательных компетенций старшеклассников // Современное педагогическое образование. 2018. №2. С.135–138.

РОЛЬ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Завьялова Ф.Д.

*СОШ №3 с углубленным изучением отдельных предметов
им. Героя России Игоря Ржавитина, Ревда, Россия*

Основными требованиями к современным специалистам является хорошая память и аналитический склад ума, креативность, новаторские идеи, творческий подход и нестандартный взгляд на привычные вещи. Большую роль в формировании этих умений и способностей играет изучение химии.

Ключевые слова: химическое образование, изучение химии в школе, качественное образование, развитие интеллекта, умения.

ROLE OF CHEMICAL EDUCATION

Zavyalova F.D.

Secondary school № 3, Revda, Russia

The main requirements for modern specialists are a good memory and analytical mindset, creativity, innovative ideas, creativity and a non-standard view of familiar things. The study of chemistry plays an important role in the formation of these skills and abilities.

Keywords: chemical education, studying chemistry at school, quality education, development of intelligence, skills.

Роль химии в современном мире? Химия - это область естественных наук, изучающая строение различных веществ, а также их взаимосвязь с окружающей средой. Для нужд человечества химическое образование имеет огромное значение. Во второй половине 20 века государство вкладывало средства в развитие химической науки, в результате появились новые открытия в области фармацевтического и промышленного производства, в связи с этим расширялась химическая промышленность, и это способствовало появлению востребованности в квалифицированных специалистов. На сегодняшний день химическое образование в нашей стране находится в очевидном кризисе.

Сейчас в школе происходит последовательное выдавливание естественных наук из школьного курса. Слишком много сократили время на изучения предметов естественного цикла, основное внимание уделяют патриотическому и нравственному воспитанию, перепутав образование с воспитанием, в результате, выпускники школ сегодня не понимают простейших химических законов.

И многие учащиеся думают, что химия – это бесполезный предмет, и в будущем от нее не будет никакого прока. А основной целью образования

является развитие умственных способностей – это тренировка памяти, обучение логике, умению устанавливать причинно-следственные связи, построению моделей, развитие абстрактного и пространственного мышления. Определяющую роль в этом играют естественные науки, которые отражают объективные законы развития природы. Химия изучает разные пути направления химических реакций и разнообразие веществ, поэтому занимает в ряду естественных наук особое место как инструмент развития умственных способностей школьников. Может сложиться так, что человек в своей профессиональной деятельности никогда не столкнется с химическими проблемами, но при изучении химии в школе будет развиваться способность мыслить.

Изучение одних только иностранных языков и других гуманитарных дисциплин недостаточно для формирования интеллекта современного человека. Четкое понимание того, как одни явления порождают другие, составление плана действий, моделирование ситуаций и поиск оптимальных решений, умение предвидеть последствия предпринимаемых действий – всему этому можно научиться только на базе естественных наук. Эти знания и умения необходимы абсолютно всем.

Отсутствие этих знаний и умений приводит к хаосу. С одной стороны, мы слышим призывы к инновациям в технологической сфере, углублению переработки сырья, внедрению энергосберегающих технологий, с другой стороны, наблюдаем сокращение естественнонаучных предметов в школе. Почему так происходит? Непонятно?!

Следующая важнейшая цель школьного образования – это подготовка к будущей взрослой жизни. Выпускники должны иметь представление о мире, который состоит из людей, вещей, и окружающей природы. Знания о материальном мире, о веществах, материалах и технологиях, с которыми они могут столкнуться в повседневной жизни дают естественные науки. Изучение только гуманитарных дисциплин приводит к тому, что подростки перестают понимать мир и начинают бояться его. Отсюда – они уходят от реальности в виртуальное пространство.

Большая часть людей живет все же в материальном мире, постоянно контактирует с различными веществами и материалами и подвергает их, различным химическим и физико-химическим превращениям. Знания, как обращаться с веществами, человек получает в школе на уроках химии. Он может забыть формулу серной кислоты, но обращаться с ней всю жизнь будет с осторожностью. Поэтому больше времени необходимо уделять освоению химии, и считая, что напрасно сократили часы на изучение химии в школах.

На уроках естественного цикла готовят учащихся и к будущей профессии. Ведь предсказать, какие профессии будут наиболее востребованы через 20 лет, невозможно. По сведениям Департамента по труду и занятости населения сегодня профессии, связанные с химией, возглавляют список наиболее востребованных на рынке труда. Сейчас практически все товары, которые использует человек, тем или иным образом связаны с технологиями, в которых применяют химические реакции. Например, очистка топлива, использование пищевых красителей, моющие средства, пестициды для удобрения и так далее.

Профессии, связанные с химией – это не только специалисты, работающие в нефтеперерабатывающих и газодобывающих отраслях, а также те профессии, которые могут гарантировать работу практически в любом регионе. Это химик-технолог, инженер-технолог, химик-эколог, химик-косметолог, фармацевт, биотехнолог, криминалистика и другие.

Основными требованиями к современным специалистам является хорошая память и аналитический склад ума, креативность, новаторские идеи, творческий подход и нестандартный взгляд на привычные вещи. Большую роль в формировании этих умений и способностей играет изучение химии. А человеком, лишенным естественнонаучной базы образования, легче манипулировать. Считаю, что необходимо увеличить количество часов на изучение химии, и начинать знакомиться уже в 7 классе.

Если в начале прошлого века под образованием понималось обучение счёту, чтению и письму, то через сто лет в это понятие мы вкладываем потребность человека в развитие, поэтому современное образование должно быть качественным.

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

Заграничная Н.А., Пентин А.Ю.

Институт стратегии развития образования РАО, Москва, Россия

В статье рассматриваются проблемы формирования естественнонаучной грамотности (далее – ЕНГ) как интегративного образовательного результата, характеризующего качество образования. Понятие ЕНГ определяется в соответствии с международными подходами к оценке образовательных результатов. Авторы рассматривают состав компетенций, отражающих формирование естественнонаучной грамотности у выпускника школы. Описаны основные факторы и условия, а также методические подходы к формированию ЕНГ в процессе изучения естественнонаучных учебных дисциплин. В статье представлены современные подходы к разработке дидактического инструментария, предназначенного для формирования и оценивания уровней естественнонаучной грамотности школьников.

Ключевые слова: результаты образования, естественнонаучная грамотность, компетенции, дидактический инструментарий.

FORMATION OF NATURAL SCIENCE LITERACY IN THE STUDY OF CHEMISTRY

Zagranichnaya N.A., Pentin A.Yu

Institute for Strategy of Education Development of the Russian Academy
of Education, Moscow, Russia

The article deals with the problems of formation of natural science literacy (hereinafter – ENG) as an integrative educational result that characterizes the quality of education. The concept of ENG is defined in accordance with international approaches to the assessment of educational results. The authors consider the composition of competencies that reflect the formation of natural science literacy in a school graduate. The main factors and conditions are described, as well as methodological approaches to the formation of ENG in the process of studying natural science academic disciplines. The article presents modern approaches to the development of didactic tools designed for the formation and assessment of the levels of natural science literacy of schoolchildren.

Keywords: educational results, natural science literacy, competencies, didactic tools.

Естественнонаучное образование, находится на стадии обновления, направления которого определены в новых проектах ФГОС ООО и СОО, а также

в Концепциях учебных предметов. Эти нормативные документы предусматривают совершенствование изучения естественнонаучных учебных предметов на основе интеграции и реализации единых подходов к преподаванию соответствующих дисциплин. Новейшие научные достижения, современные технологии в естественных науках, их влияние на жизнь людей, должны находить отражение в структуре и содержании школьного естественнонаучного образования.

Среди задач естественнонаучного образования особое значение в современном социуме приобретает формирование естественнонаучной грамотности (ЕНГ) и интереса к науке у большинства учащихся, которые в будущем будут заняты в самых разнообразных сферах деятельности. ЕНГ в педагогической практике рассматривается как необходимый компонент общей функциональной грамотности. В настоящее время ЕНГ является одним из признанных критериев оценивания качества естественнонаучного образования и в международных исследованиях. Она рассматривается как важнейший фактор развития культуры и конкурентоспособности страны, является одним из необходимых условий становления информационного и технологически развитого общества, поскольку, обеспечивает связи в системах «человек – природа», «человек – технология».

В педагогической науке ЕНГ характеризуется как *комплекс личностных ресурсов* человека, которые могут быть использованы учащимися при решении значимых для них проблем в сфере естественных наук; как *уровень образованности* достигаемый учащимися и как *интегративный* результат обучения в области естественнонаучных дисциплин [2]. Сформированность ЕНГ предполагает наличие у выпускника школы следующих естественнонаучных компетентностей:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

В настоящее время в основных образовательных программах по химии не ставятся в явном виде задачи формирования ЕНГ учащихся и оценивания по этому критерию результатов подготовки выпускников школы. Хотя в действительности проекты ФГОС и обновленная Концепция включают практически все характеристики естественнонаучной грамотности, но они «растворены» среди других задач, предметных и метапредметных результатов. В то же время, в материалах Концепции учебного предмета «Химия» отмечается важная роль прикладной составляющей химической науки. Подчеркивается, что система химического образования не только «направлена на овладение обучающимися химическими знаниями в объеме, необходимом для повседневной жизни и деятельности во всех областях промышленности, сельского хозяйства, медицины, образования, культуры, науки, государственного управления, в том числе непосредственно не связанных с химией»; но и на освоение системы умений и ключевых навыков для «экологически грамотного, безопасного поведения человека в сочетании с формированием морально-нравственных убеждений, основанных на общечеловеческих ценностях». Эти нормативные установки созвучны задачам формирования ЕНГ.

Для успешной работы над решением проблемы достижения ЕНГ всеми учениками учителю химии необходимо получить ответы на ряд методических вопросов. *Первый* из них: какие показатели свидетельствуют о сформированности ЕНГ на достаточном уровне? *Второй*: как эти показатели получить в учебном процессе?

В школьной практике функциональная грамотность вообще, и ЕНГ как её часть, проявляется в действиях учащихся, и оценка её сформированности осуществляется через оценку умений осуществлять определенные действия, которые школьники могли бы продемонстрировать в различных ситуациях, аналогичных реальной жизни. Естественнонаучная грамотность в основном проявляется в решении проблемных заданий, выходящих за пределы учебных ситуаций, и не похожих стандартные задачи, посредством которых традиционно приобретались и отрабатывались знания и умения по химии. Возможность использования таких заданий связана с обеспеченностью учителей современными дидактическими инструментами для формирования и диагностики ЕНГ. Таким образом, чтобы формировать и оценивать уровень функциональной грамотности своих учеников, учителю необходимо иметь доступ к банку инновационных комплексных заданий, в которых предлагается рассмотреть некоторые проблемы из реальной жизни. Решение этих заданий, как правило, требует применения знаний в незнакомой ситуации, поиска новых решений или способов действий, т. е. требует творческой активности [5]. Задания нового типа переориентированы с проверки конкретных предметных знаний на проверку умения ими оперировать.

Одним из условий формирования ЕНГ является использование общих подходов к разработке учебных заданий в курсах химии, физики и биологии. Задания на материале каждого учебного предмета должны включать решение мировоззренческих, экологических и практико-ориентированных проблем в контексте реальных жизненных ситуаций [4].

Комплексное задание включает в себя описание реальной ситуации, в которой выделяются проблемы, и ряд вопросов-заданий, относящихся к этой ситуации. Учащиеся должны выполнить задания, используя знания из различных предметных областей. Их последовательное выполнение способствует тому, что, переходя от вопроса к вопросу, ученики погружаются в описанную ситуацию и приобретают как новые знания, так и новые умения. Такой подход позволяет учащимся сосредоточиться в рамках предложенной темы (ситуации) и мобилизовать имеющийся запас предметных знаний и умений, а также свой личный жизненный опыт.

Ситуации, предлагаемые учащимся в заданиях, связаны с разнообразными аспектами окружающей жизни, являются близкими к их интересам. Для учебного предмета «Химия» такой подход позволяет выделить сферы, в которых ученик будет осваивать роль исследователя, то есть очертить ситуационное поле формирования ЕНГ. В это поле входят контексты, общие для всех естественнонаучных дисциплин:

- здоровье;
- природные ресурсы;

- окружающая среда;
- опасности и риски;
- связь науки и технологий [6].

Именно наличие контекста, в который помещена проблемная ситуация, дает ответ на вопрос, *зачем* может понадобиться то или иное естественнонаучное знание. Задания вне контекста оставляют этот вопрос открытым, что делает для многих учеников бессмысленным приложении усилий к решению таких задач. Учебные ситуации, которые моделируются с помощью банка комплексных заданий, могут быть включены в изучение различных тем курса химии. Способность учащихся решать подобные задания основывается на балансе таких компонентов, как научные знания, интуиция, здравый смысл и личный опыт.

Для работы учителей также важен ответ на *третий вопрос*: как переориентировать учебный процесс на эффективное формирование ожидаемого результата? Для того чтобы изученные химические законы и теории не были мертвым и никому не нужным грузом, необходимо при изучении программного материала рассматривать как можно больше реальных проблем, для объяснения или разрешения которых надо применять полученные предметные знания и умения, в том числе экспериментальные. В содержании курса химии должны входить учебные исследования, ориентированные на формирование и применение метапредметных умений в ситуациях решения проблем [1]. Ориентация на исследовательский метод в учебном процессе позволяет выстроить эффективную методику формирования ЕНГ на основе научного метода познания.

В современном образовании важнейшей функцией всех естественнонаучных дисциплин становится обучение школьников *научному познанию* окружающей действительности (решению познавательных проблем). Выпускники должны не только усвоить знания о материальном мире, но и научиться наблюдать, описывать, объяснять и прогнозировать, исследовать вещества и явления, применять эти умения и научные знания в различных ситуациях, т.е. использовать научный метод познания. Когда учитель систематически приучает учащихся исследовать незнакомые им явления и факты, придерживаясь определённой последовательности действий, он тем самым формирует в сознании школьников ориентировочную основу действий. Научный метод познания (НМП) рассматривается как *ориентировочная основа* формирования познавательных универсальных учебных действий ученика, поскольку этот метод является исторически сложившейся системой представлений человека о цели, структуре и средствах осуществления исследовательской деятельности [3].

Необходимость реализовать в школьном химическом образовании научный метод познания обусловлена целым рядом факторов, которые можно легко обнаружить в практике изучения химии. При сокращении учебных часов, отведённых на изучение химии, обозначилась ориентация на теоретическое познание: изучение большого количества теорий без опоры на эмпирические – экспериментальные и практические – предпосылки. Содержание познавательных действий обычно не объясняется школьникам, поэтому применение учебных умений ограничивается только конкретными видами задач. Учащиеся теряются, когда надо применить свои знания и умения в новой ситуации или в обстоя-

тельстввах обыденной жизни. Экспериментальная сторона изучения химии сокращена, преобладают репродуктивные иллюстративные опыты. В последние годы появилась опасность превращения курса химии в «химию гаджетов», т.е. полной замены реальных опытов с веществами на анимации, презентации, фото и другие средства наглядности. В современной школе существует недооценка чувственного восприятия изучаемых явлений как начального этапа познания. Гипотеза как форма теоретического познания, ее объяснительная и предсказательная функции практически отсутствуют в учебном процессе. Как следствие, представления о методах познания и научный стиль мышления у обучающихся не формируются. Об этом свидетельствуют результаты наших школьников в отечественных и зарубежных исследованиях качества образования. Опора на научный метод помогает решить очень многие из названных выше проблем в практике обучения химии в школе.

Знакомство с отдельными компонентами НМП, с циклом познания должно происходить уже в начале школьного курса химии. Наряду со специальными предметными способами изучения веществ и химических реакций, учащиеся должны получить представления о содержании приёмов научного познания, таких как наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование и т.д. Ученики 8 классов должны представлять, как получают научные знания, какие им присущи формы; какова последовательность познавательных действий. Их необходимо знакомить с основными метапредметными понятиями: научный факт, проблема, гипотеза, модель, закономерность, закон и др. При изучении законов и теорий химии важно обращаться к истории открытий, организовывать познавательную деятельность учащихся таким образом, чтобы они анализировали научные факты и гипотезы ученых. Можно предлагать им выдвигать свои гипотезы, чтобы они пытались «переоткрывать» установленный ученым закон или проверяли его в эксперименте. Необходимо показывать школьникам на примерах, что научное познание осуществляется путём повторения этапов исследования: анализ фактов → определение проблемы → предложение гипотезы → обоснование гипотезы → экспериментальная проверка гипотезы → появление новых фактов. *Этот цикл научного познания должен стать ориентировочной основой познавательной и исследовательской деятельности учащихся на уроках, а также при проведении учебных проектно-исследовательских внеурочных работ.* Например, реализовать основные этапы научного метода возможно в ходе мини-исследований, которые учащиеся могут самостоятельно выполнять на уроках. Это могут быть любые уроки, где возможно создание проблемной ситуации, где могут быть выявлены противоречия. Эти мини-исследования выполняются по схеме цикла научного познания, то есть, реализуется схема субъективного «открытия» школьниками того, что было уже открыто в ходе исторического развития науки.

Для предотвращения формального усвоения знаний на уроке необходимо обеспечивать ученикам возможность не только увидеть изучаемые явления, но и возможность осознать учебную проблему и сделать предположение о её решении, проверить это в эксперименте. Важнейшей частью познавательной дея-

тельности школьников на уроках химии должен быть химический эксперимент [2].

Реальное повышение уровня естественнонаучной грамотности российских школьников произойдет тогда, когда в содержание каждого естественнонаучного предмета как равноправный компонент войдет обучение учащихся решению различных учебно-исследовательских проблем; когда каждый учитель-предметник будет иметь возможность использовать инструментарий для формирования и оценивания ЕНГ в учебном процессе.

Статья подготовлена в рамках выполнения проекта «Создание методологии исследования, анализа и прогноза результатов международных и национальных исследований качества образования. Научное обоснование и проведение работ по оценке качества общего образования на основе методологии и инструментария международных исследований качества подготовки обучающихся». Государственное задание № 073-00007-20-01 на 2020 год.

Библиографический список

1. Заграничная Н.А., Миренкова Е.В. Диагностика метапредметных результатов при обучении химии в основной школе. Пособие для учителя. М.: Русское слово, 2020.

2. Заграничная Н.А., Паршутина Л.А. Функциональная грамотность учащихся: условия и пути формирования // Химия в школе. 2020. №7. С.15–20.

3. Заграничная Н.А., Зубцова Е.С., Щедрина О.С. Урок химии в свете требований ФГОС // Химия в школе. 2019. № 6. С.12–19.

4. Заграничная Н.А., Паршутина Л.А., Пентин А.Ю. Естественнонаучный практикум как часть системы школьного естественнонаучного образования // Школьные технологии. 2019, №4. С. 116–124.

5. Ковалева Г.С. Что необходимо знать каждому учителю о функциональной грамотности // Вестник образования России. 2019, № 16. С. 32–36.

6. Ковалёва Г.С., Пентин А.Ю., Никишова Е.А., и др. Естественнонаучная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1 : учеб. пособие для общеобразоват. организаций. М., СПб.: Просвещение, 2020.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В ПЕРИОД 2010–2020 гг

Зимукова Ю.М.

«Город дорог», Пермь, Россия

В работе представлены результаты анализа 111 диссертационных исследований в области преподавания химии, защищенных в период 2010–2020 гг. Выявлено, что половина исследований проведена в общеобразовательных школах, остальные – в средних профессиональных и высших учебных заведениях; в работах уделено внимание интеграции химии и смежных дисциплин, развитию в процессе обучения химии личностных характеристик учащихся (самостоятельность, научное мировоззрение, критическое мышление), преподаванию химии детям с ограниченными возможностями здоровья. Изучены работы зарубежных коллег, выделены аспекты, на которые обращено недостаточно внимания (работа с одаренными детьми, возможности элективных курсов, развитие олимпиадного движения).

Ключевые слова: педагогические исследования, преподавание химии, основные направления исследований в период 2010–2020 гг.

THE MAIN DIRECTIONS OF PEDAGOGICAL RESEARCH IN THE FIELD OF TEACHING CHEMISTRY IN THE PERIOD 2010-2020

Zimukova Y.M.

«City of Roads», Perm, Russia

The paper presents the results of the analysis of 111 dissertation research in the field of teaching chemistry, defended in the period 2010–2020. It was revealed that half of the studies were carried out in general education schools, the rest - in secondary vocational and higher educational institutions; In the works, attention is paid to the integration of chemistry and related disciplines, the development in the process of teaching chemistry of the personal characteristics of students (independence, scientific worldview, critical thinking), teaching chemistry to children with disabilities. The work of foreign colleagues has been studied, aspects that have received insufficient attention (work with gifted children, the possibilities of elective courses, the development of the Olympiad movement) are highlighted.

Keywords: pedagogical research, teaching chemistry, main directions of research in the period 2010–2020.

Повышению качества химического образования способствует внедрение результатов педагогических исследований. Каковы основные направления исследований в области преподавания химии последнего десятилетия?

В процессе работы нами были изучены 111 диссертаций за 2010–2020 гг. Из них в 60 работах исследуют преподавание химии, а в 51 работе рассматривают смежные науки, интегрированное обучение, непосредственно связанное с химией.

61 исследование было проведено в школе, из них в 23–химию рассматривали как интегрированный предмет. Большая часть работ сфокусирована на развитии самостоятельности обучающихся, индивидуализации обучения, упор делается на личностно-ориентированном обучении, также рассматриваются способы развития критического мышления. Так, например, заслуживает внимания работа «Интеграция медиатекстов Интернета и технологии развития критического мышления в современный урок химии»[1], которая посвящена развитию информационной компетентности школьников для достижения предметных и метапредметных результатов и развития критического мышления. Научная новизна исследования заключается в обосновании изменений во всех подсистемах дидактической системы обучения химии, обеспечивающих развитие критического мышления старшеклассников.

Особое внимание уделяется пропедевтическому этапу обучения химии, формированию базовых химических понятий в сознании школьников. Без внимания не остается работа с детьми, имеющими заболевания: нарушение слуха, задержка психического развития или проходящими длительное лечение в стационаре. Среди исследований о интегрированном обучении наиболее актуальными темами можно считать развитие экологической культуры обучающихся и рассмотрение химии как раздела естествознания для создания межпредметных связей или развития исследовательских способностей учащихся классов гуманитарного профиля.

Всего 7 работ было выполнено на базе средне профессиональных учреждений, две затрагивают интегрированное обучение. В трудах рассматривают различные темы: проблемно-интегрированное обучение, становление естественнонаучного мышления формирование научного мировоззрения, преемственных компетенций, профессиональной компетентности, а также кейс-метод в обучении органической химии. В связи с разноплановостью исследований не удается выделить единую тематику.

В высших учебных заведениях было проведено 43 исследования, 26 из которых посвящены интегрированному обучению. Направленность работ фокусируется на развитии различных компетенций. У будущих учителей химии – профессиональные и информационно-коммуникативные, у студентов медицинских и фармацевтических вузов – предметные и исследовательские. Большой уклон делается в области самоорганизации студентов при изучении химии, интегрированное обучение химии как раздела естествознания и развитие экологических компетенций, что схоже с тенденциями в исследовании школьной среды.

Среди рассмотренных работ – одна посвящена истории педагогики «Развитие содержания химического образования в университетах России (90-е гг. XX в. – начало XXI в.)» [2].

Немного менее половины (51 работа – 46%) всех рассмотренных работ были посвящены интегрированному обучению, кроме естественнонаучной и экологической направленности, как было отмечено ранее, авторы уделяли внимание таким смежным с химией дисциплинам как физика и математика. Несколько работ посвящены изучению химии иностранными студентами, а также билингвальному обучению русскоговорящих обучающихся. К примеру, одной из последних работ, связанной с изучением иностранного языка является диссертация «Формирование коммуникативной готовности студентов – будущих химиков к профессиональной деятельности в условиях технопарков средствами иностранного языка» [3]. В исследовании спроектирована педагогическая модель, реализация которой способствует овладению иностранным языком, разработана и апробирована лингводидактическая программа формирования коммуникативной готовности студентов-химиков.

В списке присутствуют работы зарубежных коллег из Вьетнама, которые рассматривают самостоятельную работу и формирование критического мышления школьников, и Таджикистана, направленные на выявление закономерностей формирования научного мировоззрения учащихся в обучении химии, основ профориентационных умений и профессионально-экологической подготовки будущих учителей химии, развитие межпредметных связей химии и математики. Стоит обратить внимание, что их исследования базируются не только на анализе системы образования в их родных странах, но и на сравнение подходов к химии в её педагогическом аспекте в России и зарубежных странах.

На наш взгляд, как в школе, так и при подготовке будущих учителей химии мало внимания отводится работе с одаренными детьми, разработке элективных курсов, развитию олимпиадных движений, профориентационной деятельности и навыкам работы с современными технологиями и соответствующими компетенциями – направлениям деятельности, актуальным для современной общеобразовательной школы и обладающим существенным потенциалом для повышения качества химического образования.

Библиографический список

1. Нечитайлова Е.В. Интеграция медиатекстов Интернета и технологии-развития критического мышления в современный урок химии: автореф. дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Москва, 2019.

2. Мельникова Г.Ф. Развитие содержания химического образования в университетах России (90-е гг. XX в. – начало XXI в.): автореф. дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Казань, 2019.

3. Мишутина О.В. Формирование коммуникативной готовности студентов – будущих химиков к профессиональной деятельности в условиях технопарков средствами иностранного языка: автореф. дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Казань, 2019.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ СТРОЕНИИ МОЛЕКУЛ

Зотина И.М.

Лицей № 2, Пермь, Россия

Представление о пространственном строении молекул позволяет обучающимся самостоятельно прогнозировать свойства веществ, устанавливая причинно-следственные взаимосвязи между типом гибридизации атомных орбиталей, формой частицы (молекулы или иона) и проявляемыми свойствами. Приобретенные навыки развивают логику и самостоятельность химического мышления, способствуют формированию познавательного интереса к изучению химии.

Ключевые слова: гибридизация, направленность ковалентной связи, пространственное строение молекул, форма молекул.

FORMATION OF IDEAS ABOUT THE SPATIAL STRUCTURE OF MOLECULES

Zotina I.M.

Lyceum № 2, Perm, Russia

The concept of the spatial structure of molecules allows trainees to independently predict the properties of substances, establishing causal relationships among the type of hybridization of atomic orbits, the shape of a particle (molecule or ion) and its properties. The acquired skills develop logic and independence of the chemical thinking, lead to forming of cognitive interest to the study of chemistry.

Keywords: hybridization, orientation of covalent bond, spatial structure of molecules, shape of molecules.

Формирование представлений о пространственном строении молекул возможно только на основе понимания природы химической связи в веществе. Учащиеся средних образовательных учреждений начинают знакомство с пространственным строением молекул на примере органических соединений. При изучении неорганических веществ вопрос пространственного строения молекул, как правило, не обсуждается.

Такое явление, как гибридизация атомных орбиталей, обычно изучается на примере орбиталей атома углерода, что существенно ограничивает представления обучающихся о строении вещества и свойствах химических связей. Понимание условий устойчивости гибридизации (энергетическая близость гибридизируемых орбиталей; их достаточная электронная плотность и достаточная

степень перекрывания гибридных орбиталей с орбиталями соседних атомов) позволяет учащимся на основании положения химического элемента в периодической системе Д.И. Менделеева самостоятельно прогнозировать склонность к участию в гибридизации валентных орбиталей атомов разных химических элементов, что в свою очередь дает возможность объяснять устойчивость частиц вещества (молекул или ионов) и прогнозировать закономерности изменения химических свойств веществ.

Например, при переходе по периоду от элементов первой группы к элементам восьмой группы энергетическое различие внешних s- и p-атомных орбиталей увеличивается, в результате уменьшается возможность возникновения sp^3 -гибридного состояния. В связи с этим в ряду однотипных тетраэдрических ионов SiO_4^{4-} , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , ClO_4^- по мере уменьшения склонности центрального атома к sp^3 – гибриднему состоянию устойчивость ионов понижается. По этой же причине в ряду NH_3 , H_2O , HF склонность валентных орбиталей центрального атома к sp^3 – гибриднему состоянию тоже падает. Этот факт объясняет изменение свойств в данном ряду соединений от основных у аммиака, обусловленных достаточно ярко выраженной пространственной направленностью двух-электронной sp^3 – гибридной орбитали атома азота, к амфотерным у воды и кислым у фтороводорода, в молекуле которого орбитали центрального атома участвуют в гибридизации крайне слабо.

Влияние электронной плотности гибридизируемых орбиталей на устойчивость sp^3 -гибридного состояния можно проиллюстрировать на примере однотипных молекул, образованных элементами одной и той же подгруппы. Например, в ряду H_2O , H_2S , H_2Se , H_2Te по мере увеличения объема валентных орбиталей центрального атома и, как следствие, уменьшения их электронной плотности, устойчивость sp^3 -гибридного состояния падает, оно становится менее характерным, что объясняет изменение валентных углов между σ -связями: от 105° в молекуле воды до 90° в молекуле теллуридов водорода. Последнее значение говорит о том, что в молекуле теллуридов водорода σ -связи образованы так называемыми чистыми p-орбиталями. Аналогичным образом объясняется изменение валентных углов в ряду NH_3 , PH_3 , AsH_3 , SbH_3 , BiH_3 . Валентные орбитали атома азота, по сравнению с валентными орбиталями атомов других элементов этой же главной подгруппы, характеризуются большей энергетической близостью и большей электронной плотностью. Это позволяет сделать заключение о большей устойчивости sp^3 -гибридного состояния атома азота. Поскольку при переходе от азота к висмуту устойчивость sp^3 -гибридного состояния падает, электронодонорные свойства молекул в приведенном ряду ослабевают. Основность соединений данного ряда падает. Если производные аммония вполне устойчивы, то арсоний-ион AsH_4^+ обнаружен лишь с помощью ИКС. Ионы SbH_4^+ и BiH_4^+ не обнаружены. Явление гибридизации атомных орбиталей обуславливает такое свойство ковалентной связи, как направленность.

Устойчивость иона или молекулы вещества определяется формой частицы. Форма частицы, в свою очередь, зависит от числа заместителей, связанных с центральным атомом. Например, в ряду ионов ClO^- , ClO_2^- , ClO_3^- , ClO_4^- их устойчивость возрастает при неизменном гибридном состоянии атомных орбита-

лей хлора (в каждом из приведенных анионов хлор находится в состоянии sp^3 -гибридизации). Это объясняется тем, что при переходе от ClO^- к ClO_4^- возрастает число орбиталей хлора, принимающих участие в образовании связей. Особо устойчив перхлорат-анион, в котором все валентные орбитали хлора, занятые электронами, участвуют в образовании связей. С увеличением числа заместителей, связанных с центральным атомом, форма ионов в данном ряду меняется: гипохлорит-анион имеет линейное строение (так называемая гантельная форма), хлорит-анион имеет угловую форму, у хлорат-аниона форма пирамиды, перхлорат-анион (тетраоксохлорат-анион) имеет форму тетраэдра.

Вывод о возрастании устойчивости анионов в данном ряду позволяет учащимся самостоятельно предсказать уменьшение их окислительной активности и возрастание силы соответствующих кислот. Хлорная кислота проявляет очень сильные кислые свойства, что подтверждается фактом её взаимодействия с таким крайне слабым азотистым основанием, как трифениламин. Гипохлорит – анионы в данном ряду ионов являются наиболее сильными окислителями. Они вступают в окислительно-восстановительное взаимодействие в любой среде. Триоксохлораты в растворах окисляют в сильноокислой среде. Окислительная способность перхлорат-аниона в растворах практически не проявляется.

Если гибридизация с участием s- и p-орбиталей может быть проиллюстрирована на примере молекул неорганических и органических веществ, то явление гибридизации с участием d-орбиталей можно рассмотреть только на примере молекул неорганических соединений. Например, в молекуле PCl_5 орбитали центрального атома находятся в состоянии sp^3d -гибридизации. Пять sp^3d -гибридизированных орбиталей атома фосфора, образующих связи с пятью заместителями, обуславливают форму тригональной бипирамиды. В молекуле SF_6 центральный атом серы находится в состоянии sp^3d^2 -гибридизации. В этом случае гибридизированных орбиталей у центрального атома шесть. При этом каждая из них образует связь. Молекула SF_6 имеет форму октаэдра.

Информацию о типах гибридизации (с участием s- и p-орбиталей), количестве заместителей, связанных с центральным атомом, и форме частицы (молекулы или иона) имеет смысл систематизировать в следующей таблице:

| Тип гибридизации | Число гибридных орбиталей | Число заместителей | Форма частицы |
|------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|
| sp^3 | 4 | 4 | тетраэдр |
| | | 3 | пирамида |
| | | 2 | угол |
| | | 1 | линейная |
| sp^2 | 3 | 3 | плоский треугольник |
| | | 2 | плоский угол |
| sp | 2 | 2 | линейная трехцентровая |
| | | 1 | линейная двухцентровая |

Достаточно часто явление sp^3 -гибридизации осуществляется в случаях, когда центральный атом молекулы или иона образует менее четырех связей, но при этом характеризуется наличием хотя бы одной свободной двухэлектронной орбитали. Например, в молекуле воды центральный атом образует две σ -связи, но образованы они не за счет участия двух одноэлектронных p -орбиталей атома кислорода, а при участии двух из имеющихся четырех sp^3 -гибридизированных орбиталей. Две оставшиеся двухэлектронные sp^3 -гибридизированные орбитали атома кислорода связи в молекуле воды не образуют. Аналогичная ситуация наблюдается в молекуле аммиака. Три σ -связи образованы при участии трех из имеющихся четырех sp^3 -гибридизированных орбиталей атома азота, что подтверждается значением валентного угла в молекуле: он составляет 107° , что гораздо ближе к значению тетраэдрического угла, чем к значению 90° , которое наблюдалось бы в случае образования σ -связей при участии чистых p -орбиталей атома азота. Четвертая двухэлектронная sp^3 -гибридизированная орбиталь атома азота в молекуле аммиака связь не образует, обуславливая основные и нуклеофильные свойства аммиака.

Знакомство учащихся с теорией гибридизации на примере как органических, так и неорганических соединений формирует более глубокие и разносторонние представления о пространственном строении молекул и ионов, устанавливая внутрисубъектные взаимосвязи. Это позволяет ученикам с большей долей самостоятельности прогнозировать свойства веществ и их поведение в той или иной химической ситуации, способствует формированию логического мышления, развивает творческие способности.

СОВРЕМЕННЫЙ УРОК КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ ФОРМ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС

Змеева И.В.

Средняя общеобразовательная школа № 7, Ревда, Россия

Автор рассматривает, как работать с конструктом урока по химии для 8 класса

Ключевые слова: конструкт урока, приобретаемые УУД, развивающие УУД, познавательные, личностные, технология, критическое мышление, проектная деятельность, исследовательская работа, регулятивные, предметные, коммуникативные УУД, актуализация опорных знаний и умений.

MODERN LESSON AS ONE OF THE MAIN FORMS OF IMPLEMENTING THE REQUIREMENTS OF THE FEDERAL STATE BUDGET

Zmeeva I.V.

Secondary school № 7, Revda, Russia

The author considers how to work with the construct of a chemistry lesson for the 8th grade.

Keywords: lesson construct, acquired DMS, developing DMS, cognitive, personal, technology, critical thinking, project activity, research, regulatory, subject, communicative DMS, updating of basic knowledge and skills.

Современная жизнь отличается быстрыми темпами развития, высокой мобильностью, для молодого поколения появляется большое количество возможностей. Выйдя из стен школы, выпускник должен продолжить саморазвитие и самосовершенствование, а для этого необходимо научиться определённым способам действий. Подготовка учеников к жизни закладывается в школе, поэтому требования к образованию сегодня меняют свои приоритеты: знаниевая составляющая уступает место развивающей. Меняются цели и содержание образования, появляются новые средства и технологии обучения, но при всём многообразии – урок остаётся главной формой организации учебного процесса. И для того, чтобы реализовать требования, предъявляемые стандартами второго поколения, урок должен стать новым, современным! В новых стандартах сформулированы требования к современному учителю: во-первых, это профессионал. Во-вторых, это учитель, применяющий развивающие технологии. В-третьих, современный учитель обладает информационной компетентностью. Достижение нового образовательного результата возможно при реализации системно-деятельностного подхода, который положен в основу стандарта.

Поэтому, в первую очередь, меняются функции участников образовательного процесса: учитель из вещателя и передатчика информации становится менеджером. Главное для учителя в новой системе образования – это управлять процессом обучения, а не передавать знания. Функции ученика – активный деятель. То есть учащийся становится активной личностью, умеющей ставить цели и достигать их, самостоятельно перерабатывать информацию и применять имеющиеся знания на практике. В отличие от традиционного урока, который отвечал требованиям образования конца 20 и начала 21 века, современный урок – это, прежде всего урок, направленный на формирование и развитие универсальных учебных действий (УУД).

Разберём конструкт урока «Химические свойства оснований». Результатом урока является не успеваемость, не объем изученного материала, а приобретаемые УУД учащихся (такие как способность к действию, способность применять знания, реализовывать собственные проекты, способность социального действия), поэтому цель современного урока должна быть конкретной и измеримой.

Цель данного урока: Создание условий для развития навыков исследовательской деятельности при изучении темы химические свойства оснований.

Выделяю несколько наиболее важных аспектов такого урока: организационно-мотивационный, актуализация опорных знаний и умений, целеполагание, изучение нового, обмен информацией, оценивание результатов самоконтроль и взаимоконтроль, рефлексия, домашнее задание. На этих этапах развивают познавательные, личностные, регулятивные, предметные, коммуникативные УУД. Развитию этих УУД на уроке способствует применение современных педагогических технологий: технология критического мышления, проектная деятельность, исследовательская работа, дискуссионная технология, коллективная и индивидуальная мыслительную деятельность.

Деятельность учащихся должна быть активной.

Новый материал изучают, выполняя лабораторную работу при помощи инструкционных карт.

Класс делится на группы. Каждая группа выполняет своё задание, заполняет карточку и презентуют своё задание классу.

1 группа. Инструкционная карта

Цель: выяснить отношение щелочей к индикаторам.

Порядок действий:

1. Прочитайте информацию к размышлению.
2. В пробирки со щёлочью поочерёдно капнуть индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метилоранж.
3. Подготовьте отчёт. Ответы занесите в таблицу. Как индикаторы действуют на щёлочь?

| Реактивы (формула и название вещества) | Наблюдения | Вывод |
|--|------------|-------|
| | | |

Актуализация опорных знаний и умений реализуется через выполнение теста, помогающего организовать повторение основных понятий, которые потребуются на данном уроке.

Рабочая карточка ученика _____

1. Найдите химическую формулу основания: HCl , BaO , SO_3 , Ca(OH)_2 .
2. Универсальная индикаторная бумага в щелочной среде: Синяя, красная, желтая, зеленая.
3. Метилоранж в щелочной среде: малиновый, синий, красный, жёлтый
4. Найдите химическую формулу нерастворимого основания: HCl , NaOH , Al(OH)_3 , H_3PO_4 .
5. Продолжить реакцию: $\text{HNO}_3 + \text{Cu(OH)}_2 =$
6. Написать реакцию взаимодействия щёлочи с солью тяжёлого металла.

На этапе рефлексии учащиеся заполняют оценочную карту, где они общаясь с одноклассниками высказывают своё отношение к уроку.

Оценочная карта № 1. Дата _____ Класс _____

Постарайся точно вспомнить то, что слышал на уроке и ответить на поставленные вопросы:

| № | Вопросы | Ответы |
|---|---|--------|
| 1 | Какова была тема урока? | |
| 2 | Какая цель стояла перед тобой на уроке? | |
| 3 | Каков вывод урока? | |
| 4 | Как работали на уроке твои одноклассники? | |
| 5 | Как работал ты на уроке? | |
| 6 | Как ты думаешь, ты справишься с домашним заданием, полученном на уроке? | |

Библиографический список

1. Агафонова С.В. Суть изменений современного урока с введением Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования. Режим доступа: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2011/10/27/sut-izmeneniy-sovremennogo-uroka-s-vvedeniem-federalnogo> (дата обращения 31.11.2020).

2. Гришова Е.А., Горобец М.А. Современный урок в условиях введения ФГОС нового поколения. Режим доступа: https://wiki.ipk.ru/images/1/1f/Гришова_Е.А._Горобец_М._А.doc (дата обращения 31.11.2020).

3. Гурьянова О.Н. Изучение информатики в условиях ФГОС // Материалы XII Южно-Российской межрегиональной научно-практической конференции-выставки. Режим доступа: <http://rostov.ito.edu.ru/2012/section/200/95181/> (дата обращения 31.11.2020).

4. Якушина Е.В. Подготовка к уроку в соответствии с требованиями ФГОС. // Справочник заместителя директора школы, №10, 2012 г.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. М.: Просвещение, 2010.

6. Лукьянова М.И. Современный урок и требования ФГОС // Народное образование. 2012. № 8.

ОБ ОПЫТЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Зубарев М.П., Мочалова Н.К., Котомцева М.Г.
ПГНИУ, Пермь, Россия

В связи с вынужденным переходом на дистанционное обучение в весеннем семестре 2019/20 учебного года возникла необходимость в организации самостоятельной деятельности студентов по дисциплине Химия элементов посредством различных электронных сервисов. Составлен план организации дистанционной работы со студентами. Отмечены достоинства и недостатки, а также проблемы дистанционного обучения.

Ключевые слова: Химия элементов, дистанционное обучение, контрольные мероприятия.

ABOUT EXPERIENCE OF TEACHING THE DISCIPLINE CHEMISTRY OF ELEMENTS FOR DISTANCE LEARNING

Zubarev M.P., Mochalova N.K., Kotomtseva M.G.
Perm State University, Perm, Russia

In connection with the forced transition to distance learning in the spring semester of the 2019/20 academic year, it became necessary to organize independent activities of students in the discipline Chemistry of Elements through various electronic services. A plan for organizing distant work with students has been drawn up. The advantages and disadvantages, as well as the problems of distance learning are noted.

Key words: Chemistry of elements, distance learning, control activities

Дисциплина «Химия элементов» является важной составляющей обучения студентов химических направлений, а также по направлению «Техносферная безопасность» в Пермском государственном национальном исследовательском университете. Важнейшим видом аудиторных занятий по этой дисциплине являются лабораторные работы, в ходе которых студенты не только знакомятся со свойствами химических элементов и их соединений, а также исследуют закономерности протекания реакций и приобретают практико-ориентированные компетенции. Химия элементов изучается в весеннем и летнем триместрах. В марте 2020 года сложилась ситуация в результате которой все оставшиеся занятия 2019/20 учебного года были переведены в разряд дистанционных. В создавшейся ситуации пришлось искать новые механизмы взаимодействия со студентами.

В Пермском университете внедрена балльно-рейтинговая система [1, 2]. В течение триместра студент может максимально набрать 100 баллов. Распределение контрольных мероприятий (КМ) в триместрах следующее: две контрольные работы до 25 баллов каждая, до 4 баллов за домашние самостоятельные работы, до 6 баллов за выполнение и оформление лабораторных работ. В заключение студент может набрать до 40 баллов на итоговой КМ. Эта КМ проводится в форме защищаемого мероприятия. Студент получает по два теоретических вопроса по курсу и по два экспериментальных. В течение часа студент готовится, а затем устно беседует с преподавателем. Из аудиторных занятий в каждом из триместров предусмотрено по 2 часа лекций в неделю и по 6 часов лабораторных работ.

Переход на дистанционное обучение произошел во второй половине весеннего триместра. Проанализируем ситуацию, в котором находился учебный процесс в это время.

По факту лабораторные работы в весеннем триместре (январь – апрель) были выполнены примерно на 75%. Таким образом, студенты успели позаниматься в обычном режиме и получить некоторые навыки выполнения химического эксперимента.

Так как дисциплина Химия элементов читается пяти группам студентов ежегодно, было принято коллегиальное решение по выработке стратегии дальнейших действий. Составлен понедельный график работы студентов, который вносились коррективы в соответствии с общей эпидемиологической обстановкой. Фактический план представлен в табл. Взаимодействие со студентами осуществлялось через группу в социальной сети «ВКонтакте».

Было решено закрыть данный триместр теми лабораторными работами, которые уже проделаны студентами экспериментально, а оставшиеся опыты отдать на теоретическую проработку и оформление их в лабораторном журнале. Таким образом, сдача КМ по лабораторным опытам включала в себя защиту и экспериментальное выполнение опытов, сделанное ранее в химической лаборатории; оформление в лабораторном журнале оставшихся опытов и защита их в online режиме. При этом минимальный балл выставлялся по факту представления оформленных лабораторных работ за весь триместр. Материалы для выполнения лабораторных работ приведены в пособии [3].

Студентам заранее были выданы рекомендации по оформлению заданий контрольных мероприятий и домашних контрольных работ. Задания необходимо было выполнять на чистых (по возможности без разлиновки) листах формата А4, иметь листы для черновика, калькулятор, справочные таблицы, ручку с черной (желательно гелевой) или темно-синей пастой. К сожалению, возможности студентов были ограничены, так как были введены ограничения по работе магазинов. Работы должны быть выполнены четким почерком (печатные буквы не исключаются); расчеты необходимо оформить должным образом, цифры и буквы должны читаться однозначно. На первом листе с ответами необходимо написать Ф.И.О.; номер группы и варианта. Каждое задание нужно заполнить на отдельной странице. В течение 20 минут после окончания КМ, сканкопии (желательно) или фотокопии письменных работ необходимо отослать по

указанной электронной почте. Дано предупреждение, что работы, отправленные позднее указанного срока, не проверяются.

Таблица. График дистанционного обучения по дисциплине
Химия элементов в весеннем триместре 2019/20 учебного года

| № | Сроки | Действия | Форма представления заданий | Форма представления материалов и их защита |
|----|---------------------------------|---|-----------------------------|---|
| 1. | Еженедельно по пятницам с 10.00 | Лекции | Zoom | Фиксируется посещение. |
| 2. | 19-25 марта | Ознакомиться с материалами лабораторного практикума по темам "Олово, Свинец" [3]. В лабораторной тетради написать уравнения протекающих реакций | Группа VK | Скан лабораторной тетради, по электронной почте. |
| 3. | 19-25 марта | Выполнить самостоятельную работу №2 (элементы 15 группы); | Группа VK | Скан работы, по электронной почте. |
| 4. | 26 марта - 1 апреля | ознакомиться с материалами лабораторного практикума по темам "Бор, Алюминий" [3]. В лабораторной тетради написать уравнения протекающих реакций | Группа VK | Скан лабораторной тетради, по электронной почте. |
| 5. | 26 марта - 1 апреля | Выполнить самостоятельную работу №3 (элементы 14 группы) | Группа VK | Скан работы, по электронной почте. |
| 6. | С 30 марта по 5 апреля | Каникулы (согласно указу президента РФ и приказу Минобрнауки РФ) | | |
| 7. | 15 апреля | КМ 2 по Химии элементов (1.5 часа) | Группа VK | Скан работы (сканирование не более 30 мин), по электронной почте. |
| 8. | 22 апреля | Первый этап сдачи итоговой КМ (1 час) | Группа VK | Скан работы (сканирование не более 30 мин), по электронной почте. |
| 9. | 24-27 апреля | Второй этап сдачи итоговой КМ | Zoom | Zoom |

В теме письма необходимо указать: ХЭ, номер КМ или самостоятельной работы (СР), краткий индекс группы, ФИО полностью в именительном падеже. Например, ХЭ, КМ2, ХИМ-1 ПБ, Иванов Иван Иванович.

Итоговая КМ проводилась в два этапа. На первом этапе каждому студенту будет предложено по два вопроса из тех, которые были выданы на лекции. Время выполнения – 1 час. По результатам первого этапа будет сформирован балл, который складывается из трех частей. Первая часть – суммарный балл за химические диктанты, проведенные очно в течение триместра (до 10б), вторая (до 10б) и третья (до 10б) части – за выданные вопросы. Итого – до 30 баллов.

На теоретический вопрос должен быть дан краткий ответ с отражением всех подвопросов. Основные положения должны быть подкреплены уравнениями химических реакций. Учитывая, что это устная, защищаемая форма, же-

лающим была дана возможность беседы по написанным ранее вопросам. Студентам было объявлено, что если возникнут разногласия с оцениванием письменного ответа, преподаватели готовы общаться, уточнять, задавать дополнительные вопросы.

Второй этап проводился для студентов, не преодолевших порог 17 баллов, а также желающих повысить свой балл. Он проводился по отдельному расписанию в виде индивидуального собеседования по ранее выданным вопросам и другим вопросам курса химии элементов с помощью платформы Zoom. Как правило, на собеседовании можно было набрать не более 10 баллов.

К сожалению, не все моменты удалось учесть заранее. Следует отметить качественную работу платформы Zoom, которая ни разу не подвела. Как ни странно, возникли проблемы с электронной почтой. Эти проблемы проявились не сразу. При сдаче текущих КМ, когда студенты отправляли свои работы разным преподавателям, курирующим подгруппы, были только отдельные письма, которые поступали на почту значительно позже указанного срока по техническим причинам. Удалось получить работы студентов через социальные сети до того, как они оказались на почте преподавателей. Однако, при проведении итоговой КМ, когда около восьмидесяти студентов высылали свои работы на один адрес, эта проблема очень сильно усугубилась, письма поступали на почтовый адрес на Яндексе в течение суток.

Опыт проведения письменного контроля в дистанционном формате свидетельствует о том, что практически все студенты набрали минимальное количество баллов по контрольным мероприятиям, в целом результаты были очень неплохими. Однако в режиме онлайн-беседы, даже через Zoom, далеко не все студенты смогли воспроизвести ранее написанное, даже ответить на какой-то минимальный уровень.

В заключение можно отметить, что применение дистанционных технологий при обучении дисциплине Химия элементов в случае критической ситуации на короткий срок возможно. Считаем, что лабораторные и практические занятия по химии необходимо проводить в очно, при совместной работе преподавателя со студентами.

Библиографический список

1. Зубарев М.П., Елохов А.М., Мочалова Н.К. Преподавание дисциплин химия элементов и химия биогенных элементов в условиях балльно-рейтинговой системы // XXI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. В 6 т. Т. 4: тез. докл. Санкт-Петербург, 2019. С. 408.

2. Мочалова Н.К., Котомцева М.Г., Шульгина Н.П. Применение балльно-рейтинговой системы для оценки качества освоения дисциплины «Химия» студентами нехимических специальностей // Вестник Пермского университета. Серия: Химия. 2018. Т. 8, № 2. С. 232–247.

3. Зубарев М.П., Истомина В.А., Мочалова Н.К. Химия элементов: лабораторный практикум. Пермь: ПГНИУ, 2015.

ПРЕПОДАВАНИЕ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ КАК ОСНОВА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ

Иваненко О.И.

Пермский государственный медицинский университет
им. академика Е.А.Вагнера, Пермь, Россия

Рассмотрена связь между преподаваемыми разделами общей и биорганической химии с темами, изучаемыми студентами-медиками на смежных теоретических кафедрах, а также на клинических кафедрах. Показано, что знания, полученные будущими врачами при изучении химии, необходимы для понимания процессов, протекающих в живом организме, помогают разобраться в механизмах возникновения патологических состояний и путях их преодоления. Продемонстрирована возможность влияния преподавателя химии на повышение мотивации студентов-первокурсников к качественному освоению выбранной специальности.

Ключевые слова: общая и биорганическая химия, биологическая роль химических соединений, применение веществ в качестве лекарственных препаратов

CHEMISTRY TRAINING IN A MEDICAL UNIVERSITY AS A FOUNDATION OF ASPIRING DOCTORS THEORETICAL BACKGROUND

Ivanenko O.I.

E.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia

We have looked at connection between sections of general and bioorganic chemistry taught at our department with topics studied by medical students at other theoretical and also clinical departments. We demonstrate how knowledge gained through chemistry training are necessary for understanding processes in a live organism, help them to understand pathological states and treatment. We show a potential for a chemistry professor to increase freshmen's motivation to quality and in-depth training for their profession.

Keywords: general and bioorganic chemistry, biological role of chemical substances, the use of chemical substances as medicines.

Пермский государственный медицинский университет ведет свою историю с 1916 года, являясь признанным флагманом медицинского образования на Урале. Кафедра общей химии на протяжении всей столетней истории ВУЗа играла важнейшую роль в создании фундаментальных теоретических основ подготовки врачей.

Более полувека кафедрой заведовал известный химик-исследователь профессор Гусев Сергей Иванович, областью научных интересов которого был поиск новых органических реагентов для неорганического анализа. В последние десятилетия коллектив кафедры пополнила плеяда учеников профессора Андрейчикова Юрия Сергеевича, исследовавших новые органические соединения с потенциально высокой биологической активностью. Доценты кафедры – компетентные специалисты-химики широкого профиля, способные преподавать весь спектр химических дисциплин.

Курс химии преподается на первом курсе четырех факультетов университета: лечебном, педиатрическом, стоматологическом и медико-профилактическом.

В последние годы на первый курс поступают около 500 выпускников средних школ. С каждым набором увеличивается количество абитуриентов, принятых по целевым договорам для подготовки специалистов, которые после завершения учебы приступят к работе в учреждения здравоохранения Прикамья и соседних регионов. Возможно, максимальное количество школьников, сдающих ЕГЭ по химии, продолжают свое образование в ПГМУ.

На лечебном, педиатрическом, стоматологическом факультетах наша дисциплина преподается в течение первого учебного года. Теоретические основы каждой темы излагаются на еженедельной лекции, а в ходе практического занятия студенты под руководством преподавателя выполняют упражнения, решают задачи, проводят химические опыты для выработки навыков. В качестве элементов контроля используются тестирование и зачетные контрольные работы по завершении каждой темы курса. Большое внимание уделяется самостоятельной работе студентов. По каждой теме студенты выполняют свой вариант домашней работы, результаты которой преподаватель обсуждает индивидуально с исполнителем, корректируя ошибки, помогая исправить недочеты и добиться более полного понимания изучаемых вопросов.

Первым разделом курса является биоорганическая химия. В течение двух месяцев студенты-медики расширяют свои знания по строению и свойствам таких классов соединений, как спирты, фенолы, карбоновые кислоты, жиры, аминокислоты, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты. Учащиеся узнают об особенностях строения представителей этих классов соединений и их роли в построении и функционировании организма. Знание химии липидов, протеинов, сахаров, нуклеиновых кислот абсолютно необходимо для последующего изучения в курсе биологической химии процессов метаболизма в здоровом и больном организме. Отдельное занятие с большой лабораторной работой посвящено лекарственным препаратам: вместе со студентами преподаватели прослеживают связь между введением различных функциональных групп в молекулы и изменением физиологической активности веществ. Сделанные наблюдения необходимы для изучения такой дисциплины как «Фармакология».

Тема «Растворы» из курса общей химии знакомит студентов-медиков с понятием осмотического давления, обосновывает возможность внутривенного введения растворов различной концентрации, предостерегает от опасности «осмотического конфликта». Изучение свойств растворов электролитов позво-

ляет понять механизм поддержания водно-солевого баланса в организме человека. Подробное знакомство с методами приготовления и механизмом действия буферных растворов дает информацию о кислотно-основном гомеостазе, причинах его нарушения и методах коррекции. На занятии разбираются клинические случаи, анализируются причины возникновения ацидоза и алкалоза, алгоритм действия врача в таких ситуациях.

Тема «Основы термодинамики» позволяет студентам-медикам познакомиться с процессами обмена энергии в организме, осознать, почему в живых системах осуществляются эндэргонические процессы, идущие с уменьшением энтропии, - такие, как синтез биополимеров и передача информации. Также первокурсники знакомятся с принципами рационального правильного питания, рассчитывают калорийность и состав своего рациона, сравнивают его с рекомендуемым оптимальным рационом для их возраста, образа жизни, состояния здоровья. Такие навыки, несомненно, будут востребованы в практической работе врача-терапевта, эндокринолога, диетолога.

Раздел «Химическая кинетика» дает необходимые базовые знания для изучения фармакокинетики и клинической фармакологии, понимания процессов распада и выведения лекарственных препаратов-ксенобиотиков из организма.

Очень привлекателен для первокурсников раздел «Биогенные элементы», благодаря изучению которого приходит понимание того, из каких элементов и соединений построены различные органы и ткани человеческого тела, какие патологии вызваны дефицитом или избытком того или иного элемента, с помощью каких продуктов питания можно восполнить недостаток жизненно необходимых элементов. Студенты с увлечением готовят доклады с красочными презентациями, делятся добытой информацией с одногруппниками на традиционных конференциях. Большой интерес всегда вызывает история открытия элемента, зачастую почти детективная, и использование различных веществ целителями в древние времена.

К работе над заключительным фрагментом нашего курса «Физикохимия поверхностных явлений. Коллоидные растворы» приходят уже не «зеленые» абитуриенты, а вполне сформировавшиеся студенты, с хорошими навыками практической работы. Успешно и грамотно выполняют лабораторные работы по исследованию адсорбции, понимая, что на явлении адсорбции основаны важнейшие современные хроматографические методы анализа. Завершающая тема «Коллоидные растворы» –это кульминация, ведь человеческий организм, на две трети состоящий из воды, представляет собой именно коллоидный раствор, образное выражение «человек–это ходячий коллоид» стимулирует студентов-медиков полнее изучать законы функционирования и биологические свойства коллоидных систем.

Несколько особняком стоит преподавание курса химии на медико-профилактическом факультете: за один семестр разбираются все вышеперечисленные темы и дополнительно вводится раздел аналитической химии «Объемный анализ», поскольку практические навыки анализа воды, промышленных стоков, пищевых продуктов чрезвычайно востребованы на кафедрах гигиениче-

ского профиля. Не секрет, что многие первокурсники весьма расплывчато представляют себе будущую профессиональную деятельность, те задачи, которые им придется решать после получения диплома об окончании ВУЗа. Для того, чтобы познакомить вчерашних абитуриентов с деталями работы врача санитарной службы, продемонстрировать, насколько важны знания теоретических дисциплин для успешной профессиональной самореализации, кафедра общей химии организовала для группы МП-19-01 экскурсию в Испытательный лабораторный центр (ИЛЦ) «Центра гигиены и эпидемиологии в Пермском крае». ИЛЦ состоит из шести лабораторий, мы сосредоточили свое внимание на знакомстве с лабораторией химических факторов, поскольку задачи, методы исследования, принципы работы оборудования этого подразделения основаны на тех законах химии, которые студенты ПГМУ изучают на первом курсе. Нас гостеприимно встретила врач высшей категории, кандидат химических наук Карпова Людмила Николаевна, подробно рассказала о работе лаборатории, провела по всем помещениям, в которых в условиях строго соблюдаемого микроклимата размещены современные приборы для физико-химического анализа. Студенты узнали, что в лаборатории химических факторов определяют наличие опасных веществ в пробах воздуха, исследуют пищевые продукты, непродовольственные товары, почву, воду, строительные материалы. В день нашей экскурсии изучению подвергались игрушки, телефонные наушники, пельмени и газированные напитки. Хочется верить, что все они оказались качественными и безопасными. Все пробы для анализа закодированы, анонимность необходима для полной объективности. Специалисты разрабатывают для каждой пробы программу исследований, выбирают методы работы и оборудование. В продуктах питания определяют содержание белков, жиров, углеводов, общую калорийность. Эти понятия знакомы нашим первокурсникам, все было изучено и рассчитано на занятиях. Как со старыми знакомыми студенты встретились с многочисленными бюретками, пипетками, мензурками и колбами в лаборатории титриметрических методов анализа, поскольку своими руками выполняли шесть подобных работ. Но врачи-лаборанты используют другие разновидности метода объемного анализа для определения окисляемых примесей в питьевой воде и ее жесткости. За качеством воды, ее анионным составом, бдительно следят и специалисты, владеющие методом капиллярного электрофореза. С интересом ребята осматривали рН –метры для определения кислотности почвы, установки для автоматического титрования, центрифуги для разделения испытуемых проб. О таком оборудовании им рассказывали на лекциях. И с восторгом перед техническим совершенством и открывающимися возможностями для определения содержания различных металлов в воде, пищевых продуктах наблюдали за работой приборов атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Огромный зал, заполненный множеством приборов для газо-жидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии, хроматомасс-спектрометрии, по сложности оборудования сопоставим с центром управления космическими полетами. Работа всех приборов регулируется специальными компьютерными программами, на компьютер выводятся и результаты. Но роль специалиста велика, ибо только хорошо подготовленный сотрудник может оценить все осо-

бенности исследуемого объекта, отреагировать на появляющиеся ошибки и вовремя их исправить. Сотрудники лаборатории необычайно доброжелательно встретили нашу делегацию, охотно отвечали на вопросы, так как видели в пришедших студентах своих будущих коллег и смену в деле охраны здоровья и безопасности населения Пермского края.

Полученная в ходе экскурсии в лабораторию химических факторов информация помогла вчерашним школьникам осознать, что все изучаемое на занятиях очень тесно связано с их будущей работой. Группа МП-19-01 успешно сдала экзамен по химии в зимнюю сессию и стала одной из лучших на своем курсе.

Сочетание различных методов при освоении курса химии позволяет подготовить студентов к освоению теоретических и клинических дисциплин, к будущей практической деятельности врача.

Библиографический список

1. Ершов Ю.А., Попков В.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для мед. спец. вузов. М.: Высшая школа, 2003.
2. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия: учебник для вузов. М.: ГЭО-ТАР-Медика, 2009.
3. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого. СПб.: Химиздат, 2016.
4. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия: учебник для вузов. М.: Дрофа, 2007.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В 9 И 11 КЛАССАХ

Казанцев Ю.Н.

Химико-технологическая школа «СинТез», Пермь, Россия

В статье актуализирована роль самообразования в процессе обучения химии в старших классах. Рассматривается идея организации изучения учебного материала в крупноблочном формате с опорой на специально разработанный учебный комплекс.

Ключевые слова: индивидуальное учебное задание, обучение, мотивация, деятельность.

MODERN APPROACHES TO THE ORGANIZATION OF TRAINING THE PROCESS WHEN STUDYING CHEMISTRY IN 9 AND 11 CLASSES

Kazantsev Yu.N.

School of Chemical Technology "SinTez", Perm, Russia

The article is to provide the reader with some material on self-education process and its important role in achieving high-quality results at high school. The author reports the idea of organizing the study work with educational material in a block format based on a specially designed training complex.

Keywords: training, motivation, activity, individual task, training complex

Химия – это один из самых сложных предметов образовательной программы школьника. Начало его изучения приходится на период пика подросткового возраста учащегося со своими сложностями и противоречиями. Именно здесь происходит снижение познавательного интереса у значительного количества детей, как в итоге и мотивации учебной деятельности. Интернет пространство в целом, социальные сети, компьютерные игры, общение со сверстниками – вот лишь неполный перечень конкурентов учебной работы, а в большей степени самостоятельной домашней работы, без которой развить успех очного учебного занятия будет проблематично. Принять это или нет – дело каждого педагога, но как нам кажется лучше принять и попытаться грамотно использовать и развернуть эту ситуацию для построения контура новой учебной модели внеурочной, самостоятельной учебной работы.

Важно понять, что именно в этот период основательно развивается и закрепляется определенный уровень такого важнейшего на наш взгляд качества свойств личности, как ответственность – ответственность за порученное дело, оказанное доверие, результаты собственной деятельности.

Учащийся должен стать основным актором учебного процесса – главным действующим лицом собственной деятельности, а не просто потребителем в происходящем учебном процессе. Только такой подход позволит получить качественно новые результаты, внести вклад в воспитание ответственного человека-гаранта успеха собственной деятельности и надежных результатов. Это в итоге и стало основной платформой организации самостоятельной деятельности школьника в ином ключе, ином формате.

Урок не является единственной формой организации учебного процесса. Часть учебного времени можно и нужно перевести на самостоятельную учебно-поисковую деятельность. Особенно это актуально и остро напрашивается в 9,11 классах. На этом этапе изучения предмета ребята обладают всеми необходимыми начальными умениями и навыками для дальнейшего качественного перехода на новый уровень развития знаний и умений, их творческого применения для обобщения и систематизации. Но такое «движение вверх» не должно ограничиваться только учебным кабинетом и классно-урочной системой обучения.

Проект «Химия-3Д (ДУМАТЬ – ДЕЙСТВОВАТЬ – ДОСТИГАТЬ)» – это тот инструмент, который при грамотном использовании будет гарантом успеха участников учебного процесса, в основе которого лежит, в том числе и новый уровень доверия, применения цифровых технологий.

Ядро проекта составляет «АКТОР-КЕЙС» доступ к которому осуществляется с помощью облачных технологий. В этом случае ресурс будет доступен в любое время и любом месте для всех участников проекта. «АКТОР-КЕЙС» состоит из комплектов учебно-методических материалов по отобранным темам по курсу химии для учащихся 9,11 классов, удовлетворяющим всем требованиям и условиям для успешной самостоятельной работы учащегося. Для каждой темы сформирован свой комплект необходимого инструментария для самостоятельной учебной работы учащегося дома:

1. Учебные видеофильмы, анимации по учебной теме и презентации;
2. Ссылки на электронные ресурсы для изучения содержания темы, уровня учебного материала;
3. Обязательный для выполнения перечень заданий по тексту с минимально необходимым содержанием материала по теме на репродуктивном уровне усвоения знаний;
4. Индивидуальные учебные задания (ИДЗ) межпредметного характера, направленные на развитие универсальных учебных действий(УУД), применение новых знаний на творческом уровне, формирование целостной картины мира. Особое внимание уделено развитию универсальных учебных действий: разработке буклета рекламного характера, составлению отзыва, написанию письма и т.д.

Каждый комплект индивидуальных учебных заданий состоит из набора 20–25 заданий, решение которых выступает как прямой продукт обучения. Это обеспечивает каждому обучающемуся персональное содержание работы. При таком подходе труд обучающихся приобретает личностный характер, решается

извечная проблема списывания, «заимствования» домашнего задания одним у другого.

Повышается эффективность самообразования, создаются условия для сознанных действий, понимания последовательности их выполнения, ответственности за результат своего труда.

Организация обучающей деятельности на основе индивидуальных учебных заданий облегчает работу учителя за счет повышения активности, заинтересованности и сознательности учащихся.

Результат индивидуального домашнего задания – это один из факторов, определяющих итоговую (четвертную и годовую) оценку, ключевое звено самостоятельной работы учащегося

5. Демонстрационные варианты контрольно-измерительных материалов уникальной формы с высоким уровнем надежности.

Технология работы с использованием «АКТОР-КЕЙСА» включает:

- отбор учебных тем, выносимых на самостоятельное изучение, информирование учащихся о порядке и регламенте работы, контроле и аттестации по результатам работы;

- согласование и коррекция расписания учебных занятий на период изучения и контроля результатов темы;

- размещение «АКТОР-КЕЙСА» в электронном облаке, отдельных элементов в социальных сетях;

- мотивирование учащихся на результат;

- оценка, комментирование индивидуального учебного задания учащегося, а также его доработка (при необходимости) в очном и дистанционном формате;

- организация и проведение контроля результатов работы над темой, определение формы работы, времени и места ее выполнения;

- подведение итогов. Для эффективного стимула мероприятие должно носить публичный характер.

Надо понимать, что «АКТОР-КЕЙС» будет актуальным и востребованным только при грамотно выстроенной работе по мотивации школьников, взаимодействию с их родителями. Мощным стимулом наряду с итоговой оценкой по результатам работы или демонстрацией успеха того или иного учащегося будет уровень доверия деловых и рабочих отношений учителя и ученика. Учитель при такой форме работы выступает в роли куратора- консультанта, осуществляя свою работу в очной либо в дистанционном взаимодействии.

Промежуточные результаты реализации проекта, апробация разработанных комплексов по отдельным темам показали, что подавляющее большинство школьников ответственно и эффективно использовали организованный ресурс, в целом с интересом восприняли идею и участие в проекте. Адаптация школьников к новой форме работы носит непродолжительный характер, а глубина охвата и освоения учебного материала имеет позитивную направленность.

«АКТОР-КЕЙС» – 11 класс. Тема: Металлы

1. Учебный видеофильм «Галилео. Металлургия», «Галилео. Медь».

2. Индивидуальное учебное задание по теме «Металлы»

Выполните задания в определенной последовательности и приведенного алгоритма для элемента металла согласно вашего варианта

1. Охарактеризуйте атом элемента :

а) Определите число протонов, электронов и нейтронов в атоме в атоме;

б) Составьте схему распределения электронов по электронным слоям в атоме, укажите возможные степени его окисления в химических соединениях.

2. Расскажите об истории открытия металла, способах его получения на протяжении всей истории человечества.

3. Составьте формулу соединения и определите сумму индексов в его

а) оксиде (оксидах);

е) нитрате;

б) карбиде;

ж) карбонате;

в) нитриде;

з) сульфате;

г) бромиде;

и) сульфиде;

д) хлориде;

к) гидроксиде.

4. Воспользуйтесь доступными средствами для получения информации (газетами, журналами, ТВ, Интернетом и пр.) и приведите сводные данные потребления металла, средней цены на биржах, основных производителей и т.п.

5. Выполните эскиз буклета

| | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Вариант 1 Калий | Вариант 2 Натрий | Вариант 3 Барий | Вариант 4 Свинец | Вариант 5 Алюминий |
| Вариант 6 Золото | Вариант 7 Железо | Вариант 8 Серебро | Вариант 9 Цинк | Вариант 10 Магний |
| Вариант 11 Кальций | Вариант 12 Бериллий | Вариант 13 Палладий | Вариант 14 Титан | Вариант 15 Медь |
| Вариант 16 Марганец | Вариант 17 Литий | Вариант 18 Хром | Вариант 19 Олово | Вариант 20 Никель |
| Вариант 21 Кобальт | Вариант 22 Ртуть | Вариант 23 Сурьма | Вариант 24 Кадмий | Вариант 25 Платина |

Алгоритм выполнения эскиза буклета по теме

1. Прочитайте тему.

2. Подберите необходимую информацию, используя для этого дополнительную литературу, энциклопедии, Интернет и другие источники.

3. Отберите наиболее интересную информацию, отражающую суть вашего вопроса.

4. Продумайте композицию творческой работы.

5. Подберите иллюстративный материал, продумайте размер, цвет и вид шрифта для текстового материала.

6. Скомпонуйте текст и иллюстрации с учетом эстетичности восприятия.

7. Выполните буклет в чистовом варианте на листе формата А 4 или с использованием компьютерной программы Microsoft Office Publisher.

8. Подготовьтесь к презентации буклета.

Критерии оценки

«5» — содержание соответствует теме, иллюстрации поддержаны текстом в необходимом соотношении; речь грамотна, эмоциональна, соответствует языковым нормам.

«4» — допущены неточности, не искажающие основную идею буклета; речь грамотна, но не достаточно эмоциональна.

«3» — отсутствует логическая последовательность в компоновке текста и иллюстраций; буклет перегружен ненужной информацией; допущены нарушения алгоритма.

«2» — задание не выполнено или не соответствует алгоритму.

3. Демонстрационный вариант контрольно-измерительных материалов

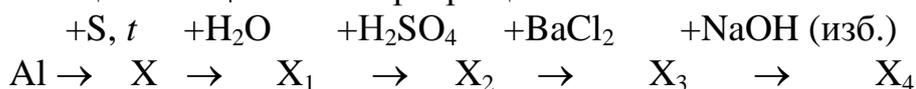
Тема: *Металлы. Класс – 11 Вариант 2*

Инструкция к выполнению задания

Выберите из массива данных букву, соответствующую утверждению. Пример записи ответа — 1Б. В заданиях 8, 9 и 10 запишите также ход решения

1. Металл, на внешнем уровне атома которого два электрона.
2. Химический элемент с электронной конфигурацией атома $\dots 3s^2 3p^1$.
3. Химический элемент, который относится ко группе щелочных металлов.
4. Простое вещество, наиболее активно реагирующее с водой.
5. Нерастворимое вещество, образующееся при взаимодействии хлорида алюминия с гидроксидом аммония.
6. Соединение, обладающее амфотерными свойствами.
7. Газ, выделяющийся при взаимодействии алюминия, как с серной кислотой, так и с гидроксидом натрия.
8. Газообразное вещество — продукт реакции меди с концентрированным раствором серной кислоты.
9. Реагент для проведения качественной реакции на ионы Fe^{3+} .

10. Вещество X_4 в схеме превращений



| | | | | | |
|----------|------------|----------|----------------|----------|-------|
| А | К | Б | Ва | В | Al |
| Г | $Al(OH)_3$ | Д | $Na[Al(OH)_4]$ | Е | H_2 |
| Ж | SO_2 | З | NH_4Cl | И | KCNS |

Библиографический список

1. Казанцев Ю.Н. Конструктор текущего контроля 11 класс: пособие для учителей общеобразовательной школы. М.: Просвещение, 2009.

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ И ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В КОНТЕКСТЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ PISA

Клинова М.Н.

ГАУ ДПО ИРО ПК, Пермь, Россия

В статье рассматривается подход к повышению профессиональной компетенции учителей химии в области формирования и оценки естественнонаучной грамотности школьников через организацию деятельности сетевой тематической группы педагогов. Дана характеристика проблемы, лежащей в основе создания сетевой группы, указаны планируемые результаты ее деятельности, перечень ключевых направлений и реализованных мероприятий. Приведено описание первичных результатов деятельности в виде разработанных участниками группы дидактических материалов компетентностного характера, аналогичных заданиям исследования PISA.

Ключевые слова: естественнонаучная грамотность, компетенции, образовательный результат, учебное задание, сетевая группа педагогов

THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF A CHEMISTRY TEACHER IN THE FORMATION AND ASSESSMENT OF FUNCTIONAL NATURAL SCIENCE LITERACY OF STUDENTS IN THE CONTEXT OF INTERNATIONAL RESEARCH PISA

Klinova M.N.

Education Development Institute, Perm, Russia

The article deals with the approach to improvement of the professional competence of chemistry teachers in the field of formation and assessment of natural science literacy of students through organizing the activities of a network thematic group of teachers. This paper investigates the problem underlying the creation of a network group, indicates planned results and gives a list of key areas and implemented activities. The article describes the primary results of the group activity in the form of didactic materials of competence-based nature similar to the tasks of PISA research.

Key words: science literacy, competences, educational result, learning task, network group of teachers

Школьники Пермского края, как и среднестатистические ученики России, из года в год демонстрируют достаточно стабильные и неплохие результаты так называемой «классической» академической подготовки, проверяемые

общегосударственными мониторингами – Всероссийскими проверочными работами и Государственной итоговой аттестацией в формате ОГЭ и ЕГЭ. Однако относительно невысокие результаты подростков в регулярно проводимом международном исследовании по оценке образовательных достижений 15-летних школьников PISA свидетельствуют, что у обучающихся, умеющих в целом воспроизводить выученное, имеются серьезные затруднения с применением знаний, особенно в реальных или незнакомых ситуациях при решении практических задач.

Особенно не впечатляющими на протяжении всех циклов исследования PISA, начиная с 2000 года, оказываются результаты школьников по естественнонаучной грамотности [1]. Так, например, ученики затрудняются с распознаванием и формулированием целей естественнонаучных исследований, не умеют предлагать объяснительные гипотезы и способы их проверки, с трудом анализируют и интерпретируют данные для получения соответствующих выводов и др.

Таким образом, можно говорить о проблеме невысокого уровня естественнонаучной функциональной грамотности школьников, становление которой должно происходить в образовательном процессе, выстроенном в компетентностной методологии. Поэтому обучение учащихся самостоятельно добывать, анализировать, структурировать, интерпретировать и эффективно использовать информацию для максимальной самореализации и полезного участия в жизни общества выступает важным направлением модернизации системы российского образования.

Перед образованием Пермского края, также как перед общероссийским образованием, стоит задача повышения качества школьного образования в области функциональной естественнонаучной грамотности обучающихся, т.е. их способности занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, готовности школьников интересоваться естественнонаучными идеями, понимать особенности научных исследований. Вопрос о функциональной грамотности наших школьников становится еще более актуальным, если учесть, что Пермский край вошел в число регионов РФ, которые в 2021 году будут участвовать в общероссийском мониторинге образовательных достижений 15-летних обучающихся по модели PISA. Проведенное в 2020 году предварительное региональное исследование школьников 6 и 8 классов на предмет сформированности основных естественнонаучных компетенций убедительно показывает, что формированием функциональной грамотности обучающихся необходимо заниматься целенаправленно и в системе, включая в этот сложный многокомпонентный процесс разные виды деятельности школьной администрации, педагогов и учеников и на уроке, и за его пределами.

Считаем, что некоторые из указанных выше дефицитов могут быть частично нивелированы при использовании в учебной практике школ специально разработанных учебно-методических материалов, «работающих» на проблемные умения школьников –заданий, направленных на формирование и оценку

трех ключевых компетенций естественнонаучной грамотности, позиционируемых в международном исследовании PISA:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для

получения выводов.

Безусловно, свой вклад в формирование указанных компетенций школьников могут внести и учителя химии, хотя понятно, что в рамках отдельно взятого учебного предмета полноценно сформировать данные компетенции очень сложно.

В марте 2020 года Институтом развития образования Пермского края в рамках одного из направлений деятельности отдела сопровождения ФГОС была создана *сетевая тематическая группа педагогов* (преимущественно из учителей химии и биологии) по разработке и апробации учебно-методические материалы (банка учебных заданий) как основы для новых методик формирования ЕНГ для обучающихся 7-9 классов на базе учебного содержания химии, естествознания.

В основу создания сетевой группы легло *противоречие* между необходимостью разработки и использования в учебной практике специальных комплексных заданий, содержащих ситуации, в которых раскрываются различные проблемы, такие как использование естественнонаучных знаний для развития техники, общества, сохранение здоровья человека, проблемы окружающей среды и др. для формирования и оценки естественнонаучной грамотности, и существующим в настоящее время дефицитом инструментария по оценке и формированию у школьников компетенций ЕНГ, недостаточным использованием педагогами имеющегося инструментария, отсутствием у некоторых педагогов достаточного уровня владения компетенциями в области методов естественнонаучного познания, понимания последовательности этапов получения научного знания, специфики учебных заданий на разных этапах формирования ЕНГ, учета возрастной категории детей.

Деятельность сетевой группы была запланирована с учетом положения о том, что освоение процедур разработки и использования учебно-методических средств для оценки и формирования ЕНГ может происходить только в ситуации деятельности, а именно в ситуации проектирования и апробации учителями школ собственного инструментария оценки и формирования ожидаемого результата.

Были определены следующие *планируемые результаты деятельности сетевой группы*:

Общие:

1. Повышение профессиональных компетентностей учителя химии по формированию функциональной естественнонаучной грамотности обучающихся в контексте международных исследований PISA:

- в содержании и формах предъявления учебных заданий,
- в методике организации продуктивной деятельности школьников,
- в подготовке к независимым формам оценки качества ЕНГ,

- в обобщении и распространении своего педагогического опыта на разных уровнях профессиональной кооперации.

2. Повышение уровня ЕНГ школьников.

Конкретные:

1. Создание банка учебно-методических материалов для формирования и оценки ЕНГ обучающихся – не менее 10 групп учебных заданий.

2. Обобщение и систематизация опыта создания и апробации учебно-методических материалов через публикацию в сетевом журнале «Вестник образования ПК».

Необходимо отметить, что известные события весны 2020 года, связанные с особой организацией образовательного процесса в дистанционной форме на период действия повышенной готовности в связи с угрозой распространения коронавирусной инфекции, внесли свои коррективы в планы сетевой группы и не позволили в полной мере реализовать все задуманное – в первую очередь, в области апробации разработанной учителями дидактики. Однако все же к концу октября 2020 года можно подвести некие предварительные итоги, попутно кратко рассмотрев те направления деятельности группы, которые были реализованы.

После определения состава участников сетевой тематической группы им была предложена онлайн-анкета из шести вопросов, направленных на выявление имеющегося «задела» и запросов педагогов в области компетенций формирования и оценки функциональной ЕНГ школьников.

На вопрос «Знакомы ли Вы с общей концепцией и процедурой международного исследования PISA» более 80% участников из 41 опрошенного дали ответы «нет» и «скорее нет, чем да». 24% респондентов отметили, что никогда не видели КИМ PISA и не знают, из каких по форме заданий они состоят, 48,8% педагогов не имели опыта самостоятельной разработки критериев оценивания к своим или чужим учебным заданиям. Из заданий на развитие и проверку конкретных умений, являющихся составными частями компетенций ЕНГ, педагоги сетевой группы, согласно результатам анкетирования, наиболее редко применяли предложение или оценку способов научного исследования какого-либо вопроса (17%), описание и оценку способов, которые используют ученые для обеспечения надежности данных и достоверности объяснений (14,6%).

На основе результатов анкетирования был запланирован и проведен ряд диагностических и информационно-обучающих мероприятий для сетевой тематической группы учителей:

- Входная онлайн-диагностика естественнонаучной грамотности педагогов группы на основе КИМ, созданных для регионального тестирования учащихся 6 и 8 классов;

- Установочный информационно-методологический вебинар «Содержание и методология международных исследований PISA в области функциональной естественнонаучной грамотности школьников»;

- Секция по ЕНГ в рамках регионального семинара апробационных площадок ФГОС ООО «Концепция, процедуры, задания, критерии оценки международных исследований качества образования PISA»;

- Информационно-консультационный вебинар «Характеристика и требования к разработке заданий компетентностного характера в аспекте международных мониторингов».

Не будем подробно останавливаться на содержании всех перечисленных мероприятий, но считаем возможным представить результат выполнения хотя бы одного задания из КИМ регионального мониторинга школьников, разработанного автором данной статьи, и использованного для онлайн-диагностики учителей.

В задании 8, где необходимо было определить наилучший вывод из описанного эксперимента, верный ответ дали только 55% тестируемых. Оставшаяся часть, вероятно, соотнесла с данными таблицы только первую часть описания результатов опыта Даши («Ткань быстро сгорела желтым пламенем, распространяя запах жженой бумаги»).

В 9 задании 81% педагогов получил 1 балл из 2-х возможных, поскольку в их ответе был приведен только один элемент – указание на то, что ткань с гелем охлаждает тело и отводит влагу (из текста), при этом не было дано объяснение, что профессиональные занятия спортом именно у указанных категорий спортсменов – велосипедистов, бегунов, футболистов – сопровождаются повышенным тепло- и потоотделением.

ТКАНИ

Одежда – это то, что сопровождает человека всю его жизнь, приносит ему комфорт и удобство. Ткани одежды состоят из волокон – природных или созданных в химической лаборатории. Часто ткани бывают смесовыми, т.е. состоящими из смеси разных волокон. У каждого волокна есть отличительные особенности, по которым можно узнать изготовленную из них ткань (некоторые примеры приведены в таблице 1).

Таблица 1. Отличительные особенности горения некоторых волокон

| <i>Группа волокон</i> | <i>Вид волокна</i> | <i>Характер горения</i> | <i>Запах при горении</i> | <i>Результат горения</i> |
|-------------------------|--------------------|--|--------------------------|---|
| Натуральные (природные) | Хлопок | Горит быстро ярким желтым пламенем | Жженой бумаги | Серый рассыпчатый пепел |
| | Шерсть | Горит медленно без копоти и плавления | Жженных волос, перьев | Хрупкий черный шарик, легко растирающийся в порошок |
| Синтетические | Лавсан | Плавится, горит желтым коптящим пламенем | Невыраженный | Твердый темный блестящий шарик |
| | Капрон | Плавится, горит плохо, без копоти | Неприятный | Твердый темный блестящий шарик |

Задание 8.

Даша решила проверить, из чистого ли хлопка состоит ткань ее летнего сарафана. Для этого она отрезала небольшую полоску ткани от лоскутка, пришито-

го к сарафану, и попросила маму поджечь отрезанный кусочек ткани с помощью спички. Ткань быстро сгорела желтым пламенем, распространяя запах жженой бумаги. Когда пепел от ткани остыл, Даша растерла его между пальцами и почувствовала в нем плотные крупинки.

Используя информацию таблицы, укажите, какое из следующих высказываний является *наилучшим выводом* из Дашиного эксперимента?

- А. Ткань сарафана состоит из синтетического волокна.
- Б. Ткань сарафана состоит из хлопкового и синтетического волокна.
- В. Ткань сарафана состоит из чистого хлопкового волокна.
- Г. Нельзя точно определить, состоит ли ткань из чистого хлопка.

Современное производство одежды разрабатывает ткани, которые еще недавно казались выдумкой фантастов. Даша нашла в Интернете информацию об охлаждающей гелевой ткани (рис.):

17

МАР 2019

ARCTIC HEAT РАЗРАБОТАЛИ ОХЛАЖДАЮЩУЮ ОДЕЖДУ

Posted by Anna Litvinova



Разработчики инновационных материалов уже давно решают задачу накопления и отдачи холода. Так, австралийская компания Arctic Heat разработала одежду, которая содержит специальный экологически чистый биоразлагаемый гель, способный накапливать холод. Высокотехнологичные жилеты, напульсники на запястья, шарфы, шапки и т.д. перед надеванием нужно поместить в морозильную камеру или ледяную воду на 5 – 10 минут, где замерзший гель накопит холод. Затем в течение некоторого времени одежда будет охлаждать тело, пропуская к коже строго дозированное количество холода и отводя влагу. В условиях жары такие ткани смогут помочь легко переносить высокие температуры внешней среды.



Подобные жилеты широко используются в австралийской и американской армиях, но могут помочь и страдающим от 40-градусной жары горожанам. Охлаждающие свойства тканей активно используют спортсмены. Для них спроектированы специальные накладки для суставов. Охлаждающее действие способствует более скорому восстановлению после травм. Если подержать жилет Arctic Heat в ледяной воде в течение 5-10 минут, он останется холодным около 1 часа. Если заморозить жилет на 2 часа, он обеспечит прохладу на 1-2 часа. Правда, стоит такая технологичная одежда недешево – майку, например, предлагают за \$220.



Рис. Охлаждающая одежда компании Arctic Heat

Задание 9.

Используя найденную Дашей информацию, приведите доказательства того, что у ткани с гелем *есть преимущества* при изготовлении спортивной одежды профессиональных велосипедистов, бегунов, футболистов.

Отметим также, что невысокими оказались результаты и в заданиях, где нужно было самостоятельно определить цель описанного эксперимента, найти ошибку в постановке опыта, снижающую достоверность его результатов или предложить варианты более надежной стратегии решения вопроса.

Результаты диагностики легли в основу последующих информационно-образовательных мероприятий для сетевой тематической группы учителей и технического задания до конца 2019-2020 учебного года на самостоятельную разработку блоков тематических вопросов для формирования и оценки ЕНГ и критериев их оценивания.

Первые результаты работы учителей групп в виде дидактических материалов были презентованы педагогической общественности на онлайн-семинаре в рамках традиционных августовских мероприятий для педагогических работников краевой системы образования и вызвали живой интерес участников мероприятия.

К началу 2020–2021 учебного года учителя сетевой группы подготовили более 30 групп тематических заданий, которые в настоящее время проходят процедуру частичной апробации, коррекции, редактирования и в декабре 2020 года будут публично представлены в виде электронного сборника.

Работа группы еще не завершена, но некоторые общие выводы уже можно сделать, как и дать отдельные рекомендации для административных команд школ и учителей-предметников по формированию и оценке естественнонаучной грамотности школьников.

При разработке дидактических материалов учителям достаточно сложно «отключиться» от своего основного учебного предмета – химии, поэтому среди созданной дидактики достаточно такой, которая основана именно на предметном содержании и часто больше соответствует самим формам предъявления заданий, используемым в исследованиях PISA, нежели их комплексному, межпредметному и надпредметному характеру с учетом различных контекстов, хотя и о них педагоги старались не забывать. Мы не считаем использование предметной тематики большим минусом разработок, поскольку так или иначе они значительно отличаются от привычных заданий в учебниках.

Примерами «химических» материалов являются блоки заданий «Алюминий», «Этот удивительный углекислый газ» (лидер среди химической тематики в разработанных материалах), «Воздух», «Питьевая сода», «Производство сульфата натрия», «Йод», «Соль», «Сера и ее соединения», «Титан», «Минеральная вода», «Кислотные дожди», «Стекло» и др.

Пример из работы Н.И. Литвиненко, учителя химии МБОУ «СОШ п. Яйва», Александровский муниципальный округ:



Восьмиклассник Миша с пеленок был заядлым экспериментатором и хорошо решал задачи. Однажды он решил получить кристаллы йода из 5%-го спиртового раствора йода путем выпаривания спирта, предварительно подсчитав, какую массу йода он получит. В чашку для выпаривания он вылил из флакончика 25 г аптечного раствора йода и начал процесс выпаривания.

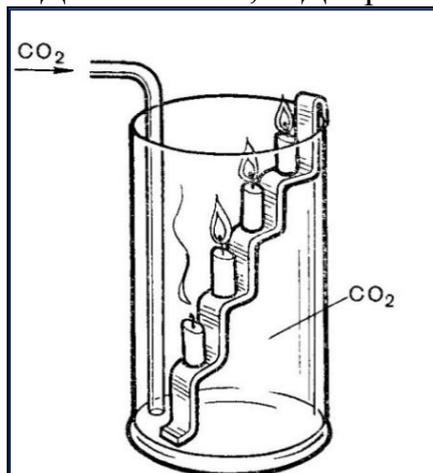
Задание 3.

3.1. Как вы думаете, почему в конце опыта у Миши от удивления округлились глаза и было недоумевающее лицо?

3.2. Как называется явление, которое наблюдал Миша при проведении своего опыта?

3.3. Какую массу йода (в граммах) предполагал получить Миша?

Пример из работы И.М. Силиной, учителя химии и биологии МАОУ «ДСОШ № 5», г. Добрянка:



Задание 4.

С давних времен, чтобы почистить или починить колодец, перед тем как спускать в него человека, вначале опускали зажженную свечку.

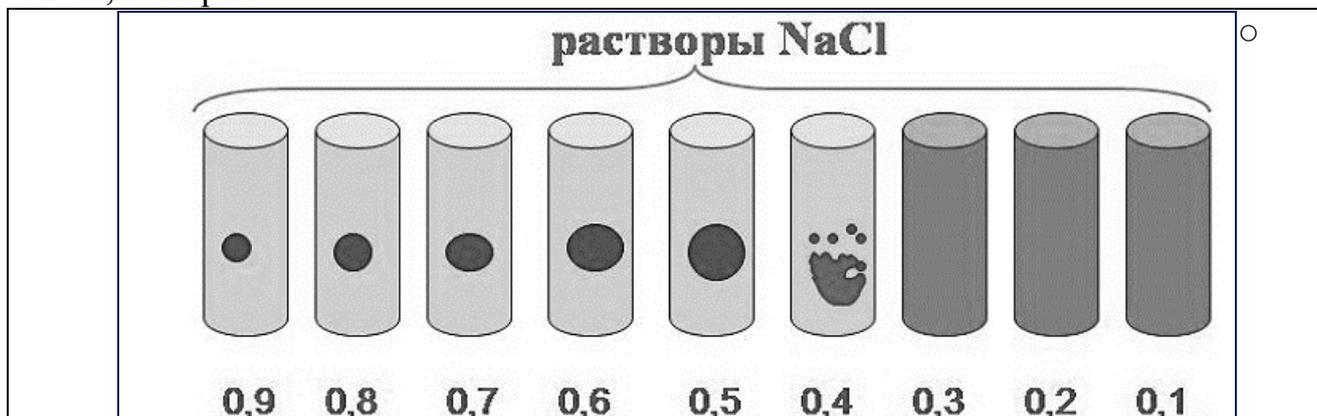
4.1. Как вы думаете, для чего проводили данный эксперимент?

4.2. Откуда в колодце берется CO_2 ?

4.3. Что необходимо заранее подготовить человеку, чтобы выполнить поставленную задачу, если вдруг свеча потухла?

Запишите ответы на вопросы, дайте объяснения.

Пример из работы Е.Б. Маломановой, учителя химии МАОУ «Гимназия № 7», г. Пермь:



Известно, что в плазме крови концентрация раствора солей в норме составляет 0,9%. Изучая влияние на эритроциты растворов соли разной насыщенности, ученые получили такой результат:

Задание 6.

Отметьте ответ «да» или «нет» для каждого утверждения, описывающего данный эксперимент.

| № | Утверждение | Да | Нет |
|---|---|----|-----|
| 1 | Все растворы, кроме первого, имеют повышенную концентрацию соли по сравнению с плазмой крови. | | |
| 2 | При понижении концентрации соли давление внутри эритроцита повышается. | | |
| 3 | Эритроциты разрушаются при содержании соли в растворе 0,3%. | | |
| 4 | При концентрации соли в растворе 1,2% с эритроцитами не произойдет никаких изменений. | | |

Большинство заданий компетентностного характера, созданных учителями, основаны на прикладном материале, включающем тексты, иллюстрации, графики, таблицы и связанные с ними вопросы.

Эпидемиологическая ситуация, сложившаяся в период разработки заданий в крае и стране в целом, внесла свою лепту в тематику заданий – так появилась группа заданий «Грипп», в которой нашлось место и «антигерою» 2020 года – вирусу COVID-19.

Пример нескольких заданий из комплекта дидактики, разработанного учителем химии МАОУ «СОШ № 10» г. Кунгур Т.С. Вотиновой:

Задание 2.

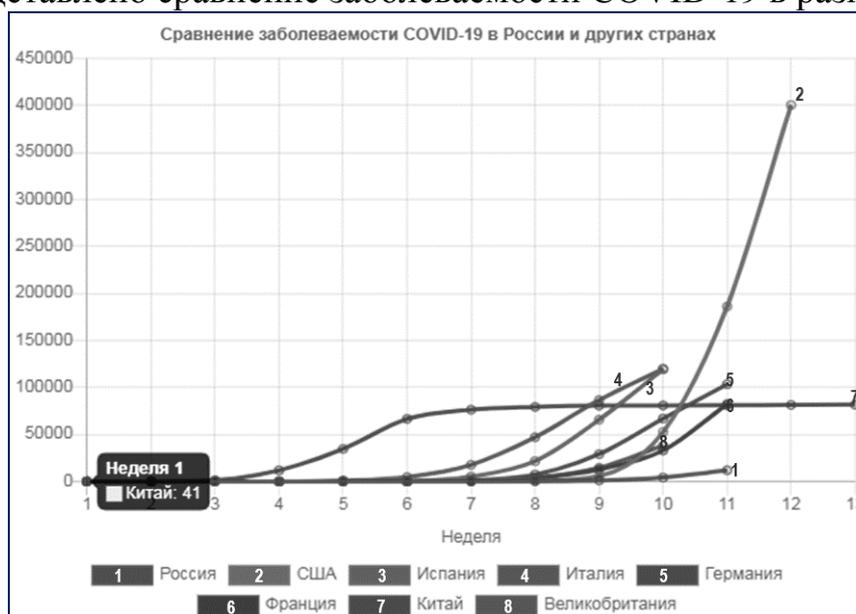
В таблице 1 представлены статистические данные о гибели людей от гриппа COVID-19 (в % от общей численности населения) в одной из стран.

Таблица 1. Уровень смертности от коронавируса

| Пол \ Возраст | 0-9 | 10-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70-79 | 80 и более |
|---------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Мужчины | 0 | 0,14% | 0,28% | 0,91% | 2,52% | 5,6% | 10,4% |
| Женщины | 0 | 0,06% | 0,12% | 0,39% | 1,08% | 2,4% | 4,4% |

Какие выводы Вы можете сделать на основе этих данных? Запишите не менее двух выводов в свободной форме.

COVID-19 (коронавирус) – грипп, который вызвал эпидемию в 2020 году. На графике представлено сравнение заболеваемости COVID-19 в разных странах.



Задание 3.

Используя график, выберите(отметьте) «да» или «нет» для каждого утверждения:

| № | Утверждение | Да | Нет |
|----|--|----|-----|
| А) | На шестой неделе наблюдается пик заболевания гриппом в Китае. | | |
| Б) | США на 9 неделе обгоняет все страны по числу заболевших. | | |
| В) | В каждой стране более 100 тыс. заболевших коронавирусом. | | |
| Г) | К десятой неделе эпидемии заболеваемость в России составляет 10 тысяч человек. | | |
| Д) | На 10 неделе число заболевших в Италии составляет 125 тысяч, столько же в Испании. | | |

Наиболее трудной для педагогов оказалась разработка учебных дидактических заданий, связанных с умениями, составляющими компетенцию понимания особенностей естественнонаучного исследования. Но примеры подобных заданий в материалах отдельных учителей присутствуют, и это радует.

Примеры из работ А.К. Петровой, учителя химии МАОУ «Лицей № 1», г Кунгур:

Школьники Дима и Петя решили пополнить свои знания о титане. В энциклопедии они нашли плотности разных металлов и сплавов. Затем взяли мерные стаканы с водой и опустили в них образцы титана, железа, алюминия и дюралюминия.

| Название образцов | Плотности образцов в г/см ³ |
|------------------------|--|
| Титан | 4,5 |
| Железо | 7,8 |
| Алюминий и дюралюминий | 2,7 |

Задание 2.

- 2.1. Как вы думаете, в чем состояла цель опытов школьников?
- 2.2. Какие они получили результаты в ходе выполнения опытов?
- 2.3. Запишите свои ответы на вопросы в свободной форме.

В листьях березы содержатся полезные природные вещества, поэтому листья издавна заготавливают и используют как лекарственное сырье. Две девочки – Дарья и Мария – решили провести исследование по содержанию лекарственных веществ, которые содержатся в листьях берёзы. Они взяли образцы листьев березы в разное время и с помощью специальных методик провели исследования на содержание лекарственных веществ, в том числе флавоноидов, в листьях. Полученные результаты оформили в таблицу 1.

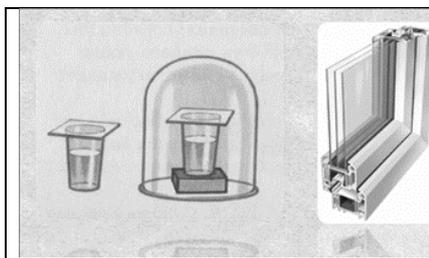
Таблица 1. Содержание флавоноидов в листьях

| Дата сбора | Сумма флавоноидов, % |
|------------|----------------------|
| 30 июня | 3,1203 |
| 15 июля | 2,3176 |
| 30 июля | 2,2547 |
| 15 августа | 1,5 |
| 30 августа | 0,0762 |

Задание 3.

- 3.1. Пользуясь данными таблицы 1, сформулируйте цель исследования, проведенного девочками.
- 3.2. Какой вывод о времени сбора листьев березы можно сделать из исследования? Объясните, почему?

Пример из работы А.А. Окуловой, учителя химии МБОУ «СОШ № 3 г. Оса»:



Задание 8

В ходе опыта на уроке физики ребята один стакан с горячей водой накрыли стеклом и оставили на столе, а другой поставили на деревянную подставку и накрыли сверху стеклянным колпаком.

Через некоторое время школьники наблюдали, что

вода в стакане под колпаком остыла медленнее, чем в стакане, оставленном на столе и накрытом стеклом, и сделали определенный вывод из опыта. Объясните, как полученный по данному опыту вывод можно связать со стеклопакетами в оконных рамах?

Пример из работы Т.А. Белобородовой, учителя химии МБОУ «Уинская СОШ», с. Уинское

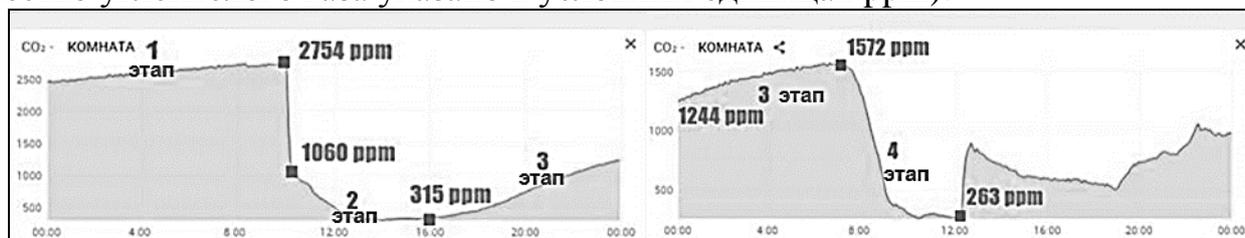


Для изучения процессов выделения и поглощения растениями углекислого газа семиклассники провели опыт с использованием комнатного растения аглаонема, которое помещали в специальные пластиковые пакеты. Также ребята использовали домашнюю метеостанцию, которая в текущем режиме

Опыт включал четыре этапа:

| Этап | Дата и время | Действия |
|--------|--|---|
| 1 этап | Суббота, 11 апреля, 22:02 – 10:00 час. | Растение поместили в черный непрозрачный пакет. |
| 2 этап | Воскресенье, 12 апреля, 10:14 – 16:06 час. | Растение поместили в прозрачный пакет. |
| 3 этап | Понедельник, 13 апреля, 16:06 – 06:54 час. | Растение продолжает находиться в прозрачном пакете. |
| 4 этап | Понедельник, 13 апреля, 06:54 – 12:16 час. | Растение всё ещё находится в прозрачном пакете. |

По данным измерений был построен график, показывающий изменения в содержании углекислого газа в пакете с растением на каждом из 4 этапов (количество углекислого газа указано в условных единицах ppm):



Задание 4.

Используя информацию таблицы и графиков, укажите, какие из следующих высказываний являются *верными* по отношению к описанному эксперименту.

- А) Цель данного опыта – доказать, что зеленые растения в процессе фотосинтеза выделяют на свету кислород.
- Б) Цель данного опыта – проверить зависимость поглощения/выделения углекислого газа растениями от освещения.
- В) Использование пластиковых пакетов разной степени прозрачности снизило надежность результатов опыта.
- Г) Использование пластиковых пакетов разной степени прозрачности повысило надежность результатов опыта.

Рекомендации. Считаем возможным по результатам работы сетевой группы перечислить некоторые рекомендации, связанные с развитием профессиональных компетенций педагогов по формированию и оценке функциональной естественнонаучной грамотности обучающихся.

Для управленческого корпуса общеобразовательных организаций:

1. Обеспечить повышение квалификации педагогов ОО в области формирования естественнонаучной функциональной грамотности через участие в курсовой подготовке, вебинарах, семинарах, работе в сетевых группах педагогов соответствующего направления регионального и/или федерального уровней.

2. Включать в предметные диагностические работы институционального уровня задания комплексного характера с метапредметной составляющей, оценивающие освоение общеучебных умений школьников.

Для учителей-предметников естественнонаучного направления:

1. Изучить концепцию естественнонаучной грамотности, составляющие ее компетенции, модель заданий по ее оцениванию, образцы таких заданий и требования к ним.

2. Активизировать работу по формированию и развитию у обучающихся таких общеучебных (метапредметных) умений как извлечение, переработка и интерпретация информации, представленной в различном виде (текст, таблица, схема, диаграмма); умение устанавливать причинно-следственные связи, приводить научные аргументы и доказательства, делать выводы и умозаключения.

3. На уроках естественнонаучной предметной направленности и во внеурочной деятельности по предметам включать задания по формированию ЕНГ на применение естественнонаучного знания для решения жизненных задач от личного до глобального уровней, аналогичные заданиям международного исследования PISA, или задания указанного исследования из открытого доступа.

4. При организации учебного процесса предусмотреть учебную деятельность, предоставляющую обучающимся возможность проводить экспериментальные работы (лабораторные, практические) с самостоятельным формулированием целей исследований, планирования деятельности, обсуждением и оценкой полученных результатов, формулированием выводов.

Библиографический список

1. Международные исследования. PISA. Режим доступа: <http://www.centeroko.ru/projects.html> (дата обращения 31.11.2020).

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ОНЛАЙН ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО ХИМИИ НА БАЗЕ РХТУ ИМ. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Кобец У.Л., Свириденкова Н.В., Стаханова С.В.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,
Москва, Россия

В последнее время все более актуальным становится вопрос о качественной, доступной, удовлетворяющей различным запросам абитуриентов дистанционной подготовке к ГИА по химии. Для решения этой проблемы активно развиваются дистанционные образовательные ресурсы, онлайн школы и курсы для подготовки к экзаменам различного уровня. Для поддержки абитуриентов в апреле-июне 2020 года на базе Российского химико-технологического университета (РХТУ) им. Д.И. Менделеева были организованы экспресс курсы по подготовке к единому государственному экзамену по химии.

Ключевые слова: цифровые образовательные ресурсы, онлайн-курсы, химия, единый государственный экзамен, РХТУ им. Д.И.Менделеева

EXPERIENCE IN HOLDING ONLINE PREPARATION FOR STATE EXAM IN CHEMISTRY ON THE BASIS OF THE D.I. MENDELEEV RUSSIAN UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY

Kobets Y.L., Sviridenkova N.V., Stakhanova S.V.

D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology, Moscow, Russia

In the present time the question of high-quality, affordable, distant preparation for the State Final Certification in Chemistry that meets various requests of applicants has become more and more urgent. To solve this problem, distant educational resources, online schools and courses for exam preparation are being actively developed. For support of applicants in April-June 2020 on the basis of the D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology, express courses were organized to prepare for the state exam in chemistry.

Keywords: digital educational resources, online courses, chemistry, unified state exam, Russian University of Chemical Technology named after D.I. Mendeleev

Одно из преимуществ Единого государственного экзамена состоит в обеспечении равных возможностей для поступления в вузы России всем выпускникам школ, независимо от места их проживания. ЕГЭ позволяет выявлять наиболее подготовленных абитуриентов, в том числе и небольших провинциальных городах, отдаленных регионах, сельской местности. Равенство условий при проведении экзамена обеспечивается за счет использования

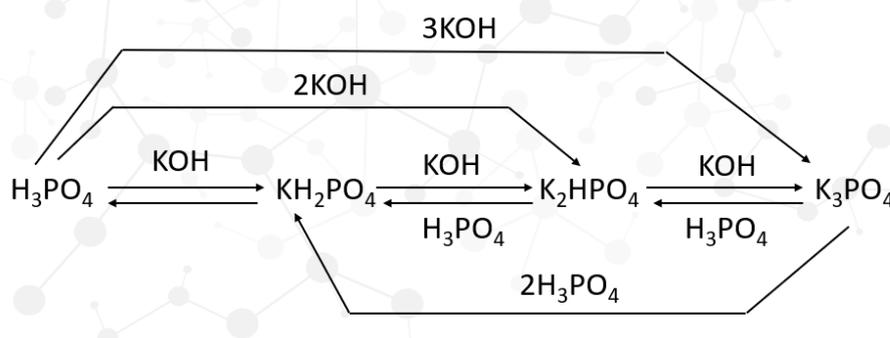
стандартизованных контрольно-измерительных материалов и единых подходов к оценке работ экзаменуемых.

Однако для того, чтобы успешно выполнить задания повышенного и высокого уровней сложности и получить высокие конкурентноспособные баллы на ЕГЭ по химии, от абитуриента требуются знания предмета на профильном уровне. К сожалению, по разным причинам обучение в классах с профильным (углубленным) изучением химии доступно не всем старшеклассникам. Использование современных цифровых технологий помогает частично решить эту проблему и обеспечить возможность получения качественной подготовки по химии ученикам всех школ России, в том числе тем, кто проживает и учится в небольших городах или поселках. В настоящее время активно развиваются дистанционные образовательные ресурсы, онлайн школы и курсы для подготовки к экзаменам различного уровня. Многие из этих ресурсов, особенно организованные при крупнейших университетах, например, дистанционные курсы для абитуриентов химического факультета МГУ, предоставляют высококачественные учебные материалы и могут быть надежным источником актуальной информации для обучающегося.

Вместе с тем вопрос о качественной, доступной, удовлетворяющей различным запросам абитуриентов дистанционной подготовке к ЕГЭ по химии нельзя считать полностью решенным. Во-первых, авторы значительной части ресурсов предлагают недостаточно методически грамотные подходы к подготовке абитуриентов; во-вторых, уровень подачи материала может не соответствовать уровню знаний и запросам выпускников; наконец, существует определенный дефицит экспресс курсов, призванных за короткий период систематизировать имеющиеся у выпускников знания и еще раз проработать наиболее сложные для выполнения задания. В прошедшем 2019/20 учебном году выпускники школ Российской Федерации столкнулись с непривычной ситуацией – из-за пандемии, вызванной новой коронавирусной инфекцией, часть подготовки к единому государственному экзамену прошла в дистанционном режиме, а для многих ребят – в режиме самоподготовки.

Для методической поддержки абитуриентов в апреле-июне 2020 года на базе Российского химико-технологического университета (РХТУ) им. Д.И. Менделеева были организованы экспресс курсы по подготовке к единому государственному экзамену по химии. Занятия проходили три раза в неделю в форме вебинаров, участие в которых для зарегистрированных участников было бесплатным. Темы вебинаров были выбраны таким образом, чтобы дать возможность слушателям курсов повторить ключевой теоретический и фактологический материал, отработать те задания, которые вызывают затруднения у большинства учащихся. Наибольший интерес слушателей вызвали занятия, посвященные рассмотрению типов химической связи и кристаллических решеток, свойств основных классов неорганических соединений, закономерностей протекания окислительно-восстановительных реакций, азотсодержащих органических соединений, качественных реакций на неорганические и органические вещества, строению и свойствам высокомолекулярных соединений, и, конечно, решению задач.

Каждое онлайн занятие включало два этапа. Первый из них состоял в кратком повторении и систематизации ключевого теоретического материала темы. Практика проведения занятий показала, что важным преимуществом цифровых технологий является возможность визуализации информации, широкие возможности для реализации принципа наглядности в обучении. Поэтому преподаватели курсов активно использовали инфографику, таблицы, анимированные схемы, элементы которой постепенно появляются на экране по мере объяснения материала преподавателем. В качестве примера инфографики приведем схему взаимных превращений кислот, кислых и средних солей:



Еще одним принципом, реализованным при проведении занятий, был деятельный подход, предполагающий обратную связь, активное участие слушателей в систематизации материала. Для вовлечения ребят в работу по многим темам были подготовлены так называемые «чек-листы» - перечни вопросов, позволяющих актуализировать знания. Ответить на вопросы преподавателя слушатели могли в чате.

В качестве примера приведем некоторые вопросы «чек-листа» по классам неорганических соединений:

- 1) вспомните определение оксидов; какие бинарные соединения элементов с кислородом не являются оксидами?
- 2) назовите три несолеобразующих оксида; каковы их химические свойства?
- 3) назовите оксиды неметаллов, которые не являются кислотными; назовите оксиды металлов, которые являются кислотными;
- 4) какие оксиды из приведенного перечня взаимодействуют с водой, а какие – не взаимодействуют?
- 5) можно ли H_2SO_4 назвать гидроксидом?

Второй этап каждого из занятий был посвящен разбору наиболее сложных заданий ЕГЭ по данной теме. Обычно решение одного-двух заданий полностью комментировал преподаватель; затем еще несколько заданий предъявлялись слушателям для самостоятельного выполнения в течение отведенного времени, по истечении которого преподаватель анализировал ответы учащихся, присланные в чат, и давал пояснения. Хочется отметить активное взаимодействие слушателей курсов с преподавателем: как правило, общение в чате продолжалось даже после завершения вебинара, чему способствовала и сама атмосфера занятия – очень доброжелательная, но в то же время и деловая.

Значительное внимание было уделено самостоятельной работе слушателей. Для каждого из них был организован личный кабинет, в который раз в две недели отправлялись домашние задания, а в конце курса – репетиционный вариант ЕГЭ по химии. Завершающее занятие было посвящено советам по распределению времени на экзамене и правилам оформления ответов к заданиям второй части работы. Общение слушателей с преподавателями, взаимное общение, взаимопомощь продолжалось и в специально созданных группах в социальных сетях, благодаря чему ребята смогли получить ответы на все интересующие их вопросы. Все это способствовало не только углублению знаний, но и определенной психологической разгрузке перед экзаменом.

Следует отметить, что все перечисленные выше приемы сделали дистанционную подготовку к ЕГЭ достаточно эффективной: по отзывам, ребята существенно улучшили свои знания, многие показали высокие результаты на экзамене. Важно, что ребята смогли получить всю необходимую им информацию от опытных преподавателей, что вселило им уверенность в свои силы.

ПРЕПОДАВАНИЕ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Кондратенко О.В.

Попово-Лежачанская средняя общеобразовательная школа,
Попово-Лежачи, Россия

В статье предложена форма обучения обучающихся с помощью информационных технологий на уроках химии. Представлен аргументированный выбор и теоретическое обоснование методологических подходов при обучении химии школьников в условиях дистанционной формы обучения.

Ключевые слова: подготовка учителя химии, педагогическая практика, информационные технологии, дистанционная форма обучения, инновационные технологии.

THE TEACHING OF CHEMISTRY IN TERMS OF DISTANCE LEARNING USING ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES

Kondratenko O.V.

Popovo-Lezhachanskaya secondary school, Popovo-Lezhachi, Russia

The article offers a form of teaching students using information technology in chemistry classes. The article presents a reasoned choice and theoretical justification of methodological approaches in teaching chemistry to schoolchildren in the conditions of distance learning.

Keywords: chemistry teacher training, pedagogical practice, information technologies, distance learning, innovative technologies.

Одним из важнейших социальных приоритетов современного российского общества является школьное образование. От сегодняшнего учителя требуется умение ориентировать учебно-воспитательный процесс на личность ученика, на систему его общекультурных компетенций, осуществлять педагогическую рефлексию. При этом особенно важно научиться преподавать химию в органической связи с разнообразными видами деятельности, социальным опытом обучающихся, использовать методы имитационного моделирования различных социальных ситуаций. В основу инновационных технологий обучения в процессе преподавания химии, мною, был применён задачный подход, суть которого заключается в том, что фрагменту содержания в предложенных ситуациях придаётся процессуально-деятельностная форма.

Всякое решение непременно включает в себя намерение, план, креативность, придание смысла, принятие на себя определённой ответственности, оценивание результата [1]. А это уже личностные аспекты решения.

Содержание и метод обучения формируются в контексте профориентационных целей, благодаря чему создаётся определённая направленность обучения и в то же время реализуется контекстный подход.

При этом учитываются мотивация школьника, ценностные ориентации, его жизненные и профессиональные планы, стиль учебной деятельности, личностная позиция, видение места науки в пространстве человеческого бытия.

Посредством, так называемого имитационно-игрового подхода, лучше всего обеспечивается профессиональный контекст.

Следует помнить, что учебная деятельность является индивидуальной по самой своей природе (никто не может обучиться за меня!).

Введение инновационных педагогических задач в структуру учебного материала при обучении школьников химии является необходимым условием активизации профессионального мышления в процессе овладения знаниями.

Инновационное развитие касает образования в соответствии с требованиями общества к качеству выпускника школы требует оптимизации процесса формирования профессиональной компетентности педагога. Это детерминирует использование новых подходов, как к самому обучению, так и к его содержанию в части форм и технологий, используемых в обучении, создания принципиально новых образовательных моделей. В качестве ведущих методологических подходов в условиях дистанционной формы обучения выделяют системный, личностный, деятельностный и компетентностный [2].

В условиях дистанционной формы обучения при формировании теоретических знаний осуществляется опора на рефлексию личного опыта обучающегося; обеспечивается постоянная коммуникация между учителем и учениками, взаимодействие обучающихся при помощи сети Интернет; максимально экономится время школьника (использование элементов дистанционного обучения позволяет методически обогатить учебный процесс; сократить сроки выполнения домашнего задания, облегчить поиск дополнительной литературы); осуществляется учёт индивидуальных и психофизиологических особенностей детей благодаря возможностям дистанционного обучения (общение с педагогом в удобное время, не выходя из дома; использование аудиовизуальных, графических источников при подготовке к домашнему заданию).

Для того чтобы построить эффективную технологию дистанционной формы обучения обучающихся необходимо опираться на следующие принципы, реализуемые в контексте системы обозначенных подходов.

1. Принцип интерактивности и стимулирования самостоятельного мышления и деятельности школьников [3].

2. Принцип стартовых знаний. Школьнику необходимо не только иметь компьютер с выходом в интернет, но и обладать навыками работы в сети, а для этого необходима определённая специфическая предварительная подготовка.

3. Принцип индивидуализации и дифференциации педагогического сопровождения образовательного процесса.

4. Принцип идентификации [4].

5. Принцип педагогической целесообразности применения средств новых информационных технологий.

6. Принцип обеспечения открытой образовательной среды и гибкости обучения [5].

7. Принцип приоритетности гуманистического подхода при проектировании дистанционной формы обучения обучающихся.

8. Принцип сочетания алгоритмизации и вариативности образовательного процесса.

Школа имеет право использовать дистанционные образовательные технологии при всех предусмотренных законодательством РФ формах получения образования (Закон РФ «Об образовании», ст.32, п. 2, п. 5) или при их сочетании, при проведении различных видов учебных, лабораторных и практических занятий, практик, текущего контроля [6].

Дистанционное обучение главным образом базируется на самостоятельном обучении школьника. Такая среда обучения характеризуется тем, что обучающиеся и педагоги имеют возможность осуществлять диалог между собой с помощью средств телекоммуникации. Дистанционное обучение позволяет учиться жителям регионов, где нет иных возможностей для профессиональной подготовки и получения качественного образования, нет университетов или нет учителя требуемого уровня квалификации.

Дистанционное обучение даёт возможность не только учителям, но и ученикам повышать свой образовательный уровень. Существует много различных конкурсов, курсов, проектов, олимпиад и т.д. Известно, что полученные на уроках знания, особенно в старших классах, нуждаются в закреплении и углублении. Именно для этой цели создаются образовательные порталы, сайты, блоги, сообщества, группы в социальных сетях.

Периоды обострения сезонных заболеваний убеждают в необходимости обучения, при котором учебный процесс продолжается в дистанционной форме, с помощью информационных технологий. Под информационной культурой мы понимаем достигнутый уровень организации информационных процессов, степень удовлетворённости людей информационным общением, уровень эффективности создания, сбора, хранения, переработки, передачи, представления и использования информации, обеспечивающей целостное видение мира, предвидение последствий принимаемых решений. Компьютерные технологии призваны стать неотъемлемой частью целостного образовательного процесса, значительно повышающей его эффективность.

Используя электронную почту, можно подготовить детей к различным конкурсам, олимпиадам. Это является экономически и технологически наиболее эффективной технологией, которая может быть использована в процессе обучения для доставки содержательной части учебных курсов и обеспечения обратной связи с педагогом. К числу несомненных достоинств дистанционного образования относятся, конечно же, тот факт, что школьники могут учиться в удобное для них время суток. Интенсивность и продолжительность занятий тоже могут регулировать самостоятельно, и это важно. В то же время можно го-

ворить об ограниченном педагогическом эффекте из-за невозможности реализации «диалога» между учителем и обучающимся, принятого в традиционном формате. Однако, если иметь постоянный доступ к персональному компьютеру с модемом или к телефону с выходом в интернет, электронная почта позволяет реализовать гибкий и интенсивный процесс консультации. В любой момент могут по электронной почте или в режиме онлайн связаться со своим учителем и задать любой вопрос, на любую тему, попросить объяснить любой материал.

Для развития методов обучения посредством взаимодействия обучающегося с образовательными ресурсами при минимальном участии педагога характерен мультимедийный подход, когда при помощи разнообразных средств создаются образовательные ресурсы: печатные, аудио-, видеоматериалы и, что особенно важно, учебные материалы, доставляемые по компьютерным сетям:

- интерактивные базы данных;
- электронные журналы;
- компьютерные обучающиеся программы;
- электронные образовательные ресурсы (Российская электронная школа, ЯКласс, Фоксфорд и т.д.).

Важно помнить, что необходимо чередовать различные виды работ, так как смена видов деятельности является крайне необходимым условием здоровьесбережения. Длительность использования электронных средств обучения не должна превышать 20 минут: ученики устают, перестают понимать, не могут осмысливать новую информацию. Работа за компьютером должна составлять для обучающихся 8–9 классов 25 минут; 10–11 классов – 30 минут.

Необходимо каждые 10–20 минут делать перерывы. Проводить физкультминутки. В процессе работы на компьютере необходимо следить за соблюдением правильной осанки.

В настоящее время новыми задачами современного образования стали: отход от ориентации на «среднего» ученика, повышенный интерес к одарённым, талантливым детям, раскрытие и развитие внутреннего потенциала, способностей каждого ребёнка в процессе образования, что я в своей практике и применяю.

В заключение хотелось бы отметить, что процесс обучения как часть образования выполняет сложные функции, отвечает за определённую направленность становления личности. При этом становление и развитие личности происходит в единстве двух основных процессов: воспитания и обучения. С помощью дистанционного обучения учитель воздействует на зрительное и слуховое восприятие школьников, концентрирует их внимание с помощью наглядности, которая на уроках химии часто отсутствует. Используя возможности компьютера, преобразуем дидактические материалы, создаём базу данных учителя химии, используем электронные образовательные ресурсы. Всё это положительно сказывается на успеваемости обучающихся по химии. Мировая практика констатирует педагогическую и экономическую целесообразность интеграции дистанционных и очных форм обучения для старшей ступени средней школы и для старших классов. Это прогноз развития школы будущего.

Библиографический список

1. Иванова Ю.А. Педагогические задачи как средство подготовки будущих учителей к инновационной деятельности // Известия ВГПУ. 2010. № 1 (45). С. 44–48.
2. Таринова Н.В. Методологические основания формирования педагогической компетентности студентов-заочников в условиях дистанционной формы обучения // Интернет-журнал «Мир науки». 2017. Т. 5, № 6. Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/21PDMN617.pdf> (дата обращения 31.11.2020).
3. Евтихийев Н.Н., Зобов Б.И., Иванников А.Д., и др. Образование и информатика-96: Обзорная информация. М.: НИИВО, 1997.
4. Гусинский Э.Н. Построение теории образования на основе междисциплинарного системного подхода. М., 1994.
5. Андреев В.И. Педагогика: учебный курс для творческого саморазвития. Казань: Центр инновац. технологий, 2000.
6. Зиганшина Д.М. Дистанционное обучение в самообразовании учащихся на уроках химии // Концепт. 2015. № 6. Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2015/15187.htm> (дата обращения 31.11.2020).

БЫСТРАЯ ТЕМАТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ХИМИЯ»

Корзанов В.С.

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, Россия

В работе анализируются тестовые задания по основным разделам общей химии, предназначенные для быстрой проверки знаний обучающихся. Подобные задания могут использоваться как при подготовке к ЕГЭ, так и обучения студентов высших учебных заведений.

Ключевые слова: общая химия, текущий контроль, тесты

THEME QUICK TEST OF KNOWLEDGE FOR DISCIPLINE GENERAL CHEMISTRY

Korzanov V.S.

Perm State University, Perm, Russia

The work analyzes test tasks for the main sections of general chemistry, designed to quickly test the knowledge of students. Such tasks can be used both in preparation for the Unified State Exam and in teaching students of higher educational institutions.

Keywords: general chemistry, current control, tests

В течение продолжительного срока быстрая проверка знаний сводится к тестированию обучаемых [1,2], что позволяет за короткий период времени в рамках одного мероприятия оценить уровень усвоения значительного объема пройденного материала, что является неоспоримым достоинством данного метода. Однако тестирование предъявляет жесткие требования к владению материалом и зачастую исключает элемент размышления и построения логической цепочки рассуждений в рамках конкретного тематического задания. Этот недостаток можно смягчить, включая в тестирование небольшие задания различного уровня сложности, не требующие значительной затраты времени и позволяющие переосмыслить имеющийся багаж знаний, а чередование различных тематических заданий поможет получить более полное представление об уровне подготовки обучаемого. Такие задания должны обладать краткой формулировкой, достоверно описывать наблюдаемое явление или предоставлять не вызывающую сомнения информацию, которая позволяет представить процесс и дать верный ответ.

Например, по теме «Окислительно-восстановительные реакции» можно предложить следующие задания:

1. При продолжительном стоянии в открытой склянке водный раствор йодида калия приобретает желто-коричневую окраску. Напишите уравнение реакции, объясняющее это явление.

Ответ: Появление окраски раствора объясняется образованием молекулярного йода в результате окисления йодида калия кислородом воздуха по реакции:



2. Почему «царская водка» растворяет золото, но не растворяет менее благородное серебро?

Ответ: Потому, что образующаяся на поверхности металла пленка хлорида серебра, обладает очень низкой растворимостью и, поэтому, препятствует дальнейшему растворению серебра.

Для проверки темы «Химическая связь» могут быть предложены такие задания:

1. Самый легкий среди галогеноводородов – фтороводород. Почему, при этом у него самая высокая температура кипения ($19,52^\circ\text{C}$)? Для сравнения – $t_{\text{кип.}}(\text{HCl}) = -85,08^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип.}}(\text{HBr}) = -66,8^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип.}}(\text{HI}) = -35,4^\circ\text{C}$.

Ответ: Потому что молекулы HF связаны между собой водородными связями. Даже в парах они могут объединяться в цепочки, содержащие до четырех молекул. Благодаря водородным связям температура кипения HF выше, чем у других галогеноводородов.

2. Чем объясняется устойчивость гидрофторида аммония NH_4HF_2 ?

Ответ: Устойчивость соли NH_4HF_2 , которую называют гидрофторидом аммония, объясняется возникновением водородной связи между молекулами фторида аммония и фтороводорода $\text{NH}_4\text{F}\cdots\text{HF}$.

Для оценки знаний по темам «Периодическая система» и «Строение атома» задание может быть представлено в виде вопроса:

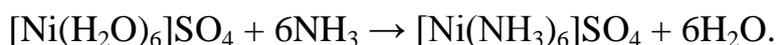
1. В каких соединениях атом элемента № 14 приобретает электронную конфигурацию элемента № 18?

Ответ: Элемент № 14 – кремний, приобретает электронную конфигурацию элемента № 18 – аргона в силицидах, то есть в соединениях с более электроположительными элементами.

Задания по теме «Координационные соединения» могут быть сформулированы так:

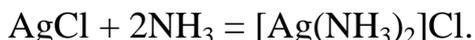
1. Пропускание аммиака через раствор сульфата никеля приводит к переходу зеленой окраски раствора в синюю. Чем объясняется изменение окраски? Напишите уравнение реакции.

Ответ: Изменение окраски объясняется переходом зеленого аквакомплекса в синий аммиакат



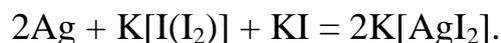
2. Почему практически нерастворимый в воде хлорид серебра легко переходит в раствор в присутствии аммиака? Напишите уравнение реакции.

Ответ: Потому, что в присутствии аммиака хлорид серебра образует хорошо растворимое в воде комплексное соединение:



3. Кусочек серебра, помещенный на продолжительное время в раствор дийодо-йодата калия $K[I(I_2)]$ становится заметно меньше и даже может вообще исчезнуть. Куда пропадает благородный металл?

Ответ: Исчезновение серебра объясняется его окислением и переходом в комплекс:

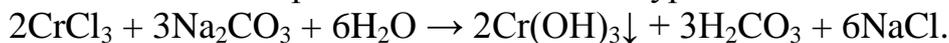


Благородный металл растворяется.

По теме «Гидролиз» могут быть предложены такие формулировки заданий:

1. При сливании водных растворов карбоната натрия и хлорида хрома наблюдается выпадение осадка и выделение газа. Какие это вещества? Напишите уравнение реакции.

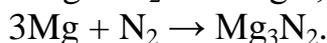
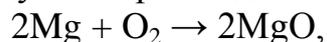
Ответ: При сливании водных растворов $CrCl_3$ и Na_2CO_3 выпадает осадок гидроксида хрома и выделяется углекислый газ. Эта реакция является примером необратимого совместного гидролиза и описывается уравнением:



Образующаяся неустойчивая угольная кислота распадается на углекислый газ и воду: $H_2CO_3 \rightarrow CO_2\uparrow + H_2O$.

2. Растворение в воде продукта горения магния на воздухе сопровождается появлением запаха аммиака. Объясните это явление.

Ответ: Горение магния на воздухе сопровождается двумя реакциями:



Образующийся нитрид магния при взаимодействии с водой вступает в реакцию необратимого гидролиза с образованием аммиака, который выделяется в газообразном состоянии:



Приведенные примеры показывают, что подобные задания не только могут охватывать все темы и применяться, наряду с тестами, для текущего или итогового контроля знаний, но и быть интересными, что формирует у обучаемых дополнительную мотивацию для дальнейшего более глубокого изучения дисциплины. Следует отметить и возможность использования таких заданий как для подготовки школьников к ЕГЭ [3], так и для входного контроля студентов, приступающих к освоению дисциплины «Общая химия».

Библиографический список

1. Зайцев О.С. Методика обучения химии: теоретический и прикладной аспекты. М.: ВЛАДОС, 1999.
2. Соколовская Е.М., Зайцев О.С., Дитячев А.А. Программированные задачи по общей химии для быстрого контроля. М., 1977.
3. Бороло Л.П., Князева Е.М., Сарычева Т.А. Учебно-методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. Химия. Томск: Дельтаплан, 2004.

ШКОЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР ОПЫТА – УНИКАЛЬНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УРОКОВ ХИМИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Матвеева И.А.

Средняя общеобразовательная школа № 4, Арамил, Россия

В статье описан опыт использования методического инструмента «Школьный конструктор опыта», уникальность которого заключается в том, что его может использовать учитель, специалист дополнительного образования, тьютор, наставник, воспитатель, педагог – психолог при проектировании уроков или занятий. С его помощью становится возможным проектировать урок, выстраивая сценарий в зависимости от типа урока, возраста и развиваемых навыков обучающихся.

Ключевые слова: школьный конструктор опыта, навыки будущего.

THE SCHOOL EXPERIENCE DESIGNER IS A UNIQUE METHODOICAL TOOL FOR PRECIFYING CHEMISTRY LESSONS IN A COMPREHENSIVE SCHOOL

Matveeva I.A.

Secondary school № 4, Aramil, Russia

The article describes the experience of using the "School Experience Designer" tool, the uniqueness of which is that it can be used by a teacher, a specialist of additional education, tutor, mentor, teacher, teacher - psychologist in the design of lessons or classes. It makes it possible to design a lesson, building a script based on the type of lesson, age and skills developed by the students.

Keywords: school designer experience, skills of the future.

В настоящее время основной целью государственной политики в системе российского образования является повышение доступности качественного образования.

Документом, в котором определены основные мероприятия развития образования, является Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 года № 497 [1]. Одним из проектов Программы развития образовательной организации МАОУ «СОШ № 4» является проект «Развитие кадрового потенциала: образование через всю жизнь», цель которого совершенствовать профессиональную компетентность педагогических и руководящих работников школы.

Модель кадровой политики и организации повышения квалификации педагогических и руководящих работников в МАОУ «СОШ № 4» имеет несколько ключевых этапов: система обучения педагогов, особенности организации образовательной деятельности, системно – деятельностный и персонифицированный подход при выборе технологий, форм и методов обучения и развития обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями.

Уникальным методическим инструментом для проектирования образовательного процесса в общеобразовательных организациях, организациях системы дополнительного образования является, на наш взгляд, Школьный Конструктор опыта, разработанный специалистами Школы креативного мышления «Икра» (г. Москва) [2].

Школьный конструктор опыта – это инструмент, который помогает изменить образовательный процесс и заинтересовать обучающихся с 1 по 11 классы. С его помощью становится возможным проектировать урок, выстраивая сценарий в зависимости от типа урока, возраста и развиваемых навыков обучающихся.

Конструктор состоит из карточек, на которых описаны педагогические методики. С помощью этого набора методик каждый преподаватель дополнительного образования, наставник, вожатый, воспитатель, тренер, тьютор, учитель сможет спланировать занятие по любой теме и для любой аудитории.

На каждой методической карточке представлена следующая информация:

- название методики и методические шаги (например, методика «Банка мудрости» предполагает от учеников следующие действия: написать на стикере сложный вопрос по пройденной теме, сложить все вопросы в банку и перемешать, по очереди вытягивать вопрос и отвечать);
- этап урока, на котором используется методика: знакомство, объединение в команды, новый материал, проверка понимания, закрепление материала, контроль усвоения, домашнее задание, бодрилка, рефлексия (например, методика «Банка мудрости» актуальна для этапа урока закрепление материала);
- для какой части урока подходит данная методика: введение, основное содержание, подведение итогов (например, методика «Банка мудрости» используется во время подведения итогов);
- рекомендуемый возраст (класс) для использования методики (например, методика «Банка мудрости» рекомендована для обучающихся 5-8 классов);
- рекомендуемое время на уроке для использования методики (например, методика «Банка мудрости» по времени занимает 20 минут урока);
- тип методики: групповая или индивидуальная (например, методика «Банка мудрости» является групповой);
- какие компетенции у обучающихся развивает методика: критическое мышление, креативное мышление, кооперация, коммуникация, метакогни-

тивные навыки, грамотность (например, методика «Банка мудрости» развивает критическое мышление и коммуникацию).

Кроме методических карточек в Конструкторе есть функциональные карточки, которые помогают педагогу познакомиться с обучающимися, поделить их на команды, раздать домашнее задание или организовать групповую рефлексию по пройденному материалу. Функциональные карточки помогают сбалансировать сценарий урока, встраиваясь на любом этапе. Например, методика «Рюкзак» используется на этапе рефлексии, рекомендована для обучающихся 5-8 классов, по времени занимает 5-10 минут, развивает критическое мышление, является индивидуальной и групповой: учитель просит обучающихся собрать воображаемый рюкзак знаний, которые они приобрели на уроке, по одному «предмету» от каждого.

В помощь педагогу в Конструкторе есть шаблон сценария урока (занятия), для заполнения которого необходимо сделать следующие шаги:

- записать класс и его характеристики; определить тему, цели и ход урока;
- выбрать методические карточки из Конструктора, познакомиться с содержанием методик;
- выбираем методики и последовательно выкладываем карточки, встраивая урок; при этом можно соединять методики, придумывая новые, можно трактовать методику самому, не читая шаги, можно просто придумывать собственную методику, фиксируя ее в пустых карточках – шаблонах;
- добавляем функциональную карточку, организуя пространство урока;
- проверяем себя и «упаковываем» сценарий урока; распределяем время использования методик в зависимости от характеристики класса; записываем в сценарий необходимые ресурсы.

Разработчики Конструктора в части характеристики класса предлагают указывать количество учеников, в целом по классу уровень восприятия информации и успеваемость. На наш взгляд, эта рекомендация не соответствует требованиям ФГОС[3]. Поэтому, педагог – психолог МАОУ «СОШ №4» для каждого класса составила «Психолого-педагогическую карту класса» [4], в которой по каждому обучающемуся есть следующая информация: статус семьи, общественное поручение, уровень дисциплины, занятия в системе дополнительного образования, отношение к труду, уровень воспитанности, особые черты характера, состояние здоровья, уровень успеваемости, внимание (уровень концентрации внимания), память (слуховая, зрительная, логическая), понятийное мышление (интуитивное, логическое, категоризация), мышление (абстрактное, визуальное), уровень развития интеллекта, уровень развития речи, уровень познавательной мотивации, уровень тревожности, уровень работоспособности. Считаем, что наличие такой карты способствует грамотному встраиванию урока, комбинации методик Конструктора с учетом индивидуальных особенностей каждого обучающегося.

В практике своей работы мы используем Школьный Конструктор опыта на протяжении очень небольшого промежутка времени. Тем не менее, мы

согласны с разработчиками этого уникального методического инструмента в том, что он помогает:

- проектировать интересные занятия;
- влюблять учеников в образовательный процесс;
- помогает обучающимся приобретать опыт, а не получать готовую информацию;
- развивать у обучающихся важные навыки будущего: креативное мышление, критическое мышление, кооперация, коммуникация, метакогнитивные навыки, грамотность;
- повышать уровень профессиональной компетентности педагога.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 23 мая 2015 года № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016–2020 годы». Режим доступа: <https://base.garant.ru/71044750/> (дата обращения 31.11.2020).

2. Школьный конструктор опыта. Режим доступа: <https://shko.ikraikra.ru/> (дата обращения 31.11.2020).

3. Поташник М.М., Левит М.В. Освоение ФГОС. Методические материалы для учителя. М.: Педагогическое общество России, 2016.

4. Поташник М.М., Левит М.В. Как подготовить и провести открытый урок (современная технология): методическое пособие. М.: Педагогическое общество России, 2010.

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ДИСТАНЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Морозова Н.И.

СУНЦ МГУ, Москва, Россия

Экспериментальная часть химии наиболее уязвима при переходе к дистанционному обучению. Чтобы сохранить качество обучения, предлагается использовать обсуждение медиа-контента и адаптацию некоторых задач для выполнения в домашних условиях. Эти возможности рассматриваются на примере их реализации на разных мероприятиях для школьников. Обсуждаются особенности подхода и программы.

Ключевые слова: химический эксперимент, дистанционное обучение, выращивание кристаллов, межпредметные связи

CHEMICAL EXPERIMENT IN DISTANT EVENTS FOR SCHOOL CHILDREN

Morozova N.I.

AESC MSU, Moscow, Russia

The experimental part of chemistry is most vulnerable when switching to distance learning. To maintain the quality of training, it is suggested to use discussion of media content and adaptation of some tasks for performing at home. These opportunities are considered on the example of their implementation at various events for school-children. The features of the approach and program are discussed.

Keywords: chemical experiment, distance learning, crystal growth, intersubject connections

Химия – пожалуй, самая практическая из всех естественных наук. В любой школьной программе по химии присутствуют лабораторные работы, а для профильных классов часто вводятся практикумы – целые комплексы экспериментов, направленные на поддержку основных курсов для более эффективного их усвоения и овладение экспериментальными навыками, необходимыми для дальнейшей работы в лаборатории. И именно эта практическая часть образовательного процесса, без которой изучение химии не может быть полноценным [1], оказалась особенно уязвимой при вынужденном переходе на дистанционную форму обучения прошедшей весной.

Разумеется, при отсутствии возможности проводить настоящий практикум хочется по максимуму сохранить качество обучения. Различные способы компенсации подробно описаны в [2], среди них – использование обширного

медиа-контента и адаптация некоторых задач для выполнения в домашних условиях. Мы рассмотрим их применение в рамках программы по химии Летней олимпиады СУНЦ МГУ для выпускников 8 классов [3] и Международной компьютерной школы имени В. Волокитина и Е. Ширковой [4] в 2020 г. Летняя олимпиада СУНЦ МГУ традиционно представляет собой двухнедельный комплекс образовательных и соревновательных мероприятий, включающий лекции, мастер-классы, тренинги, теоретические, практические и экспериментальные туры по 5 предметам. В Международной компьютерной школе разновозрастные группы детей выполняют проекты в различных областях науки и техники. Программа по химии обоих мероприятий основана на эксперименте, проводимом руками детей, с его обсуждением и объяснением с точки зрения теории. В этом году дистанционное проведение всех мероприятий для школьников поставило задачу оперативно конвертировать программу в пригодный для этого формат.

Достаточно объемных химических экспериментов, которые возможно выполнять дома в течение нескольких дней и которые могут дать материал для серьезного изучения, не слишком много. Основным критерием для их отбора является бытовая доступность и безопасность всех необходимых веществ и оборудования. Примеры таких экспериментов:

1. Очистка воды. Ее можно осуществлять разными способами, сравнивать их между собой. Качество конечного продукта можно оценивать на вкус. Принципы простейших способов – фильтрация и перегонки – понятны даже младшим школьникам. Тема открывает простор для изготовления фильтров и конструирования приборов из подручных средств [5].

2. Выделение кислотно-основных индикаторов из природного сырья, изучение их свойств и применение для определения среды бытовых жидкостей [например, 6]. Эксперимент хорошо подходит для летнего периода: можно собрать и исследовать лепестки различных цветов, ягоды, плоды. Для экстракции индикатора обычно достаточно воды, иногда требуется спирт.

3. Выращивание кристаллов. Прежде всего это поваренная соль и лимонная кислота. Старшим школьникам, имеющим опыт работы с химическими веществами, можно посоветовать вырастить кристаллы медного купороса (продается в хозяйственных магазинах как средство от вредителей). Изучается зависимость формы и размера кристаллов от разных факторов.

Все эти эксперименты доступны школьникам любого возраста, различия лишь в теоретическом наполнении программы.

Выращивание кристаллов представлялось наиболее интересным в плане межпредметных связей. Исходно была поставлена задача провести кристаллизацию в разных условиях и установить, как ее протекание и результат зависят от температуры (кристаллизация в холодильнике, при комнатной температуре, в термосе с горячей водой), от скорости испарения растворителя (кристаллизация в тихом месте, на сквозняке, при обдуве феном), от скорости охлаждения. Опираясь на данные растворимости вещества при разных температурах, необходимо было рассчитать массы вещества, нужные для приготовления насыщенных растворов. Ребята ежедневно записывали наблюдения, отмечая для каждо-

го опыта время появления первых кристаллов, их размер и форму; периодически делали фотографии. Эти наблюдения явились основой для формулировки первичных выводов.

Параллельно с обсуждением наблюдений несколько раз проводились лекции. Приведем фрагмент программы лекций:

Кристаллы и их получение из растворов. *Что такое кристаллы. Почему они выпадают из растворов (растворимость, растворы насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные). Что и как влияет на растворимость твердых веществ (природа вещества и растворителя, температура). Кривая растворимости NaCl. Как добиться выпадения кристаллов (уменьшение температуры, отвод растворителя).*

Размер кристаллов. *Что на него влияет, почему и как. Влияние числа зародышей, его зависимость от чистоты растворителя, степени пересыщения. Зависимость степени пересыщения от концентрации исходных растворов, скорости охлаждения, скорости испарения растворителя.*

Форма кристаллов. *Что на нее влияет, почему и как. Температура, давление, чистота, концентрация и направление движения раствора. Метод Чохральского для выращивания монокристаллов. Зависимость формы кристалла от природы вещества. Микроскопия кристаллов. Элементарная ячейка кристалла. Простейшие элементы симметрии.*

Ионные кристаллы. *NaCl – типичный представитель. Характеристики ионной кристаллической решетки, их отражение в свойствах.*

Молекулярные кристаллы. *Иод – типичный представитель. Характеристики молекулярной кристаллической решетки, их отражение в свойствах.*

Последние две лекции предлагались только участникам Летней олимпиады СУНЦ МГУ, как более продвинутому контингенту. Темы же первых трех лекций перекликаются с вопросами к эксперименту. На них учащиеся получают теоретическое обоснование своим практическим выводам, узнают причины наблюдаемых явлений. К примеру, на опыте выявлено, что кристаллы NaCl имеют кубическую форму, а на лекции этой форме дается объяснение, а также говорится о том, какие факторы могут привести к другой форме кристаллов того же вещества. Таким образом, происходит взаимное дополнение и подтверждение теории и практики.

Во-вторых, во время лекций в диалоге с учащимися проводится анализ экспериментов, которые они не могут выполнить дома, с привлечением медиа-контента: по фотографиям или видеороликам. Например, обсуждаются микрофотографии кристаллов PbI_2 и $PbBr_2$, полученных из растворов разных концентраций и при разной скорости охлаждения; фото хромокалиевых квасцов и кобальт-аммониевого шенита, выращенных при разных температурах; иллюстрация известного эксперимента А.В. Шубникова по кристаллизации салола из расплава; видеоролик о формировании кристаллических граней олова при застывании расплава и др.

Третий момент в приведенной программе, на который стоит обратить внимание – это тесная связь изучаемого материала с физикой и математикой. Если растворение вещества и его кристаллизация из раствора – физико-

химические процессы, то кристаллизация из расплава – чисто физический процесс, который гораздо проще объяснить и моделировать. Когда речь идет о форме кристаллов, неизбежно возникает необходимость найти элементы симметрии, а значит – разобраться, что это такое, немного углубившись в математику. Так на химическом материале активируются знания из других наук (а если эти сведения были неизвестны, то заодно и изучаются).

Со школьной программой сложнее: далеко не ко всем ее темам можно подобрать эксперименты, осуществимые в домашних условиях. Но в каких-то случаях есть смысл отойти от канона и поискать реакции, которые действительно можно проделать. Конечно, школьник не станет на кухне смешивать перманганат калия с концентрированной соляной кислотой, чтобы продемонстрировать окислительно-восстановительную реакцию (даже если эти вещества у него в квартире есть, технику безопасности никто не отменял). Но почему бы не проделать другие ОВР? Например, горение газа, зажигание спички. Выведение пятен во многих случаях основано именно на ОВР. А дыхание? Этот «эксперимент» мы проводим постоянно, до конца жизни. Надо учить замечать процессы, протекающие в ходе обычных бытовых действий, и делать корректные наблюдения.

Библиографический список

1. Миняйлов В.В., Загорский В.В., Еремина Е.А., и др. Возможно ли дистанционное обучение в химии? Опыт химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова // Труды XV Всероссийской научно-методической конференции «Телематика' 2010». СПб., 2010. С. 139.

2. Морозова Н.И. Проблемы химического практикума в условиях дистанционного обучения // Инновации в профильном естественнонаучном образовании: диалог между школой и вузом. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2020. С. 37–48.

3. Летняя олимпиада СУНЦ МГУ для выпускников 8 класса. Режим доступа: <https://internat.msu.ru/distantionnoe-obuchenie/lsummer-school-8/> (дата обращения 31.11.2020).

4. Международная компьютерная школа имени В. Волокитина и Е. Ширковой. Режим доступа: <http://mksh.ru/> (дата обращения 31.11.2020).

5. Морозова Н.И. Домашний практикум по химии // Естественнонаучное образование: новые горизонты, серия Гуманитарное и естественнонаучное образование. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2017. С. 146–154.

6. Дорская К., Батаева С., Морозов А. Индикаторы из цветов // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. 2013. № 11. С. 62–64.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

Овчинникова М.А.

Средняя общеобразовательная школа № 29, Ревда, Россия

В статье раскрыты принципы построения проектно-исследовательской деятельности на уроках химии и внеурочной деятельности, приведены примеры занятий с использованием этой технологии.

Ключевые слова: проектная технология, индивидуальные проекты, мини-проекты, виртуальные опыты, исследовательская деятельность.

RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS IN THE STUDY OF CHEMISTRY

Ovchinnikova M.A.

Secondary school № 29, Revda, Russia

The article describes the principles of design and research activities in chemistry classes and extracurricular activities, and provides examples of classes using this technology.

Keywords: project technology, individual projects, mini-projects, virtual experiments, research activities.

В наше время, когда на изучение химии отводится все меньше часов, не хватает времени на демонстрационный эксперимент (хоть бы успеть программу выдать), когда у учащихся упал интерес к химии, когда старшеклассники отдают предпочтение изучению языков, права, управления, перед учителем встает вопрос: как заинтересовать ребят, как сделать так, чтобы они полюбили химию. Среди причин того, что дети теряют интерес к обучению, безусловно, надо назвать и однообразие уроков. Творческий подход к построению урока, его неповторимость, насыщенность многообразием приемов, методов могут обеспечить повышение эффективности обучения [1].

В наш век, когда нас окружает обилие информации, подчас трудно из огромного многообразия найти именно то, что тебе нужно. Надо как-то научить детей разбираться с этим обилием информации, и в этом нам поможет проектно-исследовательская деятельность. Этим обусловлено введение в образовательный процесс образовательных учреждений методов и технологий на основе проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Метод проектирования коренным образом меняет функцию учащегося в образовательном процессе. Он теперь не объект, а субъект процесса обучения. Он должен научиться формулировать цель урока, проблему, самостоятельно

находить решение и делать выводы по результатам урока. В этом тоже поможет метод проектов. Проект – это возможность делать что-то интересное самостоятельно или в группе, проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу и показать публично достигнутый результат. Метод проектов реализует лично – деятельностный подход в обучении. Этого от нас, учителей, требуют новый стандарт образования, который ориентирует учителя на организацию учебного процесса, в котором ведущая роль отводится самостоятельной познавательной деятельности учащихся [2].

Главная тема моей педагогической деятельности - разработка эффективных способов организации проектной деятельности в обучении химии, приемлемых в нашем образовательном учреждении. И метод проектов среди современных методов обучения занимает одно из ведущих мест в моей педагогической практике.

В течение нескольких лет мною ведется работа по организации проектно-исследовательской деятельности учащихся. Главными задачами проектного обучения считаю научить школьников самостоятельно добывать знания и использовать их в дальнейшем для решения жизненно важных проблем. В практику своей работы включаю проектно-исследовательскую деятельность, как в учебный процесс, так и во внеклассную работу.

При организации данного вида деятельности я применяю различные виды проектов, например, учебные, информационные, исследовательские и другие.

Первоначально учащиеся занимаются разработкой *информационных проектов*, например, «Знакомая всем вода», «История алмаза», «Карбоновые кислоты в природе и медицине», «В чем польза стекла?», "Именные реакции в органической химии", которые направлены на изучение информации о каком-либо объекте, явлении. Деятельность обучающихся заключается в поиске информации, полученной из различных источников, ее анализе и обобщении. В процессе работы над учебным проектом учащиеся учатся самостоятельно представлять имеющиеся у них знания и умения в новой ситуации.

Очень часто *индивидуальные мини – проекты*, подготовленные учащимися, превращаются затем в *совместные проекты*. Например, "В чем польза и вред химии", "Полимеры на службе человека", "Сплавы", "Такой простой сложный эфир". О последнем проекте расскажу поподробнее. После изучения темы "Сложные эфиры" ученикам 10 класса выдается домашнее задание. Каждому ученику дается на выбор 1 сложный эфир, например, метилформиат, этилбутират, этилсалицилат, бутилбутират, этилбензоат, бензилацетат, изопентилацетат и др. Предлагается написать уравнение его получения из соответствующих кислоты и спирта, уравнение его гидролиза, применение этого эфира, а самое главное, найти в магазинах продукты или товары, в которых мог бы содержаться данный эфир (это может быть какой-то парфюмерный или продовольственный товар, или растворитель, или медицинский препарат). Необходимый материал учащиеся ищут самостоятельно, используя дополнительную литературу и сведения из Интернета. Работая над заданием, ученики исследуют свой сложный эфир, совершая разнообразные учебные действия, предлагают свое описание, и, таким образом, лучше запоминают тему. Таким образом, мы

получаем рассказ о 20–25 разных сложных эфирах и видим, в каких разнообразных товарах они содержатся. Получаются мини-проекты. Аналогичная работа проведена по теме "Жиры".

На уроках, работая в группах, можно создавать учебные проекты. Например, на уроке в 10 классе по теме «Природные источники углеводородов», ученики представляют результаты своих исследований о влиянии нефти на живые организмы, на уроке в 11 классе по теме «Дисперсные системы» – материал о применении различных видов дисперсных систем в быту, природе и промышленности. В процессе работы над учебным проектом учащиеся учатся самостоятельно представлять имеющиеся у них знания и умения в новой ситуации.

Эффективны также *исследования-соревнования*. Кто лучше оформит сообщение, опорный конспект. Такой вид работы чаще даю в 10–11 классах, при обобщении материала.

Домашние мини-проекты. Для активизации самостоятельной познавательной деятельности учащихся (особенно в 8 классе), предлагаю *домашние задания исследовательского характера* (химический эксперимент в домашних условиях). Приведу примеры домашних проектов. "Физические и химические явления на кухне", "Горение свечи", "Расчет массовой доли компонентов в пищевых продуктах", "Анализ среды продуктов с помощью индикаторов", "Сравнение мыла и синтетических моющих средств". "Коррозия железа в разной среде". Кроме самой работы предлагаю ученикам найти информацию по теме или ответить на вопросы.

Одними из видов нетрадиционных уроков, позволяющих использовать исследовательский метод обучения являются [3]: урок – исследование, урок – лаборатория, урок – творческий отчет, урок – проект, урок – презентация, урок – экспертиза, урок – путешествие, урок – экскурс в эпоху деятельности ученого и другие. *Урок-путешествие* готовят сами ученики. Оптимальной формой организации такой исследовательской деятельности является работа в группах. Дается по группам задание рассказать, прорекламирровать государства "Соли", "Оксиды" и т.д. Какие интересные получают уроки, какое творчество проявляют ребята: они рисуют карту страны, придумывают герб, флаг, поют песни своего сочинения, разыгрывают сценки, готовят загадки.

Учащиеся, готовя материал для проекта, проводят эксперименты во внеурочное время, а защиту проектов стараюсь проводить на уроках обобщения или изучения нового материала. *Урок – исследование.* Его особенностью является возможность отработать с учащимися такие элементы исследовательской деятельности, как планирование, проведение, обработка и анализ результатов. При решении экспериментальных задач учащиеся последовательно овладевают следующими этапами исследования: постановка проблемы – построение гипотезы – проектирование опыта – составление плана эксперимента – осуществление эксперимента – оформление результатов эксперимента – формулирование ответа. Приведу примеры видов экспериментальных задач: задачи на получение и распознавание веществ, задачи на доказательство качественного состава веществ, задачи на объяснение наблюдаемого явления. Перед тем, как приступить к выполнению непосредственного эксперимента, ученики теоретически решают

задачи и планируют свою деятельность на уроке, а затем проверяют гипотезы экспериментально.

В связи с сокращением числа часов на изучение химии происходит постепенное сокращение и химического эксперимента. Одним из выходов из сложившейся ситуации могут служить *виртуальные опыты*. На основе электронного издания для 8-11 классов мной была разработана программа элективного курса «Виртуальная лаборатория» для учащихся 10–11 классов [4]. Учащиеся с огромным удовольствием работают в рамках элективного курса. Я наблюдаю развитие их исследовательских и экспериментаторских навыков: соблюдение правил безопасности, выбор оптимальных алгоритмов выполнения эксперимента, умение наблюдать, выделять главное, акцентировать внимание на наиболее существенных изменениях. При опросе ученики отметили, что занятия помогают научиться работать самостоятельно, закрепить навыки работы на компьютере и даже определиться с выбором будущей профессии.

И, наконец, *исследовательская деятельность*. Ей занимаются только самые заинтересованные ученики.

У обучающихся, выполняющих *индивидуальные* проекты, формируются умения: планирование, поисковые умения, коммуникативные умения, презентационные умения.

Учащиеся принимают активное участие в конкурсах в школе, городе, области.

Таким образом, проектная деятельность способствует формированию нового типа учащихся, обладающего набором умений и навыков самостоятельной работы, готового к сотрудничеству и взаимодействию, наделённого опытом самообразования.

Библиографический список

1. Береснева Е.В. Современные технологии обучения химии: учебное пособие. М.: Центрхимпресс, 2004.
2. Иванова Л.В. Проектная деятельность как способ формирования УУД. // Химия в школе. 2013. № 3. С. 25–27.
3. Подкопаева И.Н. Организация и проведение урока-исследования // Химия в школе. 2010. № 4. С. 16–24.
4. Химия. 8–11 класс. Виртуальная лаборатория. Йошкар-Ола: Лаборатория систем мультимедиа МарГТУ, 2004.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МАРШРУТА УЧИТЕЛЯ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УЧИТЕЛЬСКОГО РОСТА

Осетрова О.А.

Курский институт развития образования, Курск, Россия

В статье представлена система мероприятий, организуемых с учителями химии общеобразовательных организаций по созданию условий для профессионального роста педагога и формированию индивидуального образовательного маршрута педагога. Содержание статьи позволяет сформировать представление о системе работы по повышению учительского роста с использованием различных форм работы с учителями химии.

Ключевые слова: профессиональный рост, индивидуальный образовательный маршрут, мотивация, профессиональные дефициты, компетенции.

FORMATION OF AN INDIVIDUAL EDUCATIONAL ROUTE OF A CHEMISTRY TEACHER IN THE CONDITIONS OF IMPLEMENTATION NATIONAL TEACHER DEVELOPMENT SYSTEM

Osetrova O. A.

Kursk Institute of Education Development, Kursk, Russia

The article presents a system of events organized with teachers of chemistry in General education organizations to create conditions for professional growth of the teacher and the formation of an individual educational route of the teacher. The content of the article allows you to form an idea of the system of work to improve teacher growth using various forms of work with chemistry teachers.

Keywords: professional growth, individual educational route, motivation, professional deficits, competencies.

Современная государственная политика в сфере образования предполагает переход к устойчивому инновационному развитию всей системы российского образования, ориентированному на достижение результатов, отвечающих мировым стандартам, создание механизмов непрерывного повышения качества и конкурентоспособности образования. Основной целью реализации такого подхода является обеспечение эффективности и качества образования, важнейшим фактором которого служит содержание предметно-методологической и методической компетентностей учителя химии.

Одной из составляющих компонентов национальной системы учительского роста является гибкая система профессиональной поддержки педагога, которая напрямую связана с оценкой профессиональной деятельности педагога, его аттестацией [1, 2]. В настоящее время в сфере образования идут динамичные изменения, вызванные обновлением профессионального стандарта педагога, реализацией ФГОС общего образования, а также национального проекта «Образование» [3]. Роль учителя в современном обществе постоянно меняется. Увеличиваются зоны его ответственности. Современный учитель должен уметь работать в команде, грамотно планировать свою образовательную деятельность, выстраивать траекторию развития индивидуальных маршрутов учеников, работать в виртуальной среде и открытом образовательном пространстве. Это особенно актуально на сегодняшний день.

В современных условиях изменение требований к обновленным профессиональным компетенциям педагога соответствует государственному заказу, который обозначен в Федеральных государственных образовательных стандартах общего образования и профессиональном стандарте педагога [4, 5].

Руководствуясь целями и задачами регионального проекта «Современная школа», активно реализуемого Курским институтом развития образования, учитывая изменения, происходящие в образовательной среде, высокие потребности участников образовательного процесса, мы реализуем методическое сопровождение учителя химии в части построения индивидуального образовательного маршрута педагога в условиях формирования национальной системы учительского роста [6]. Методическое сопровождение – специально организованное планомерное, систематическое взаимодействие, направленное на оказание помощи педагогу (молодому специалисту) в выборе решения задач и типовых проблем, возникающих в педагогической деятельности, с учетом его профессионального и жизненного опыта, а также создание эффективной среды профессионального развития [7].

Для решения этой задачи выбрана одна из самых востребованных технологий профессионального развития, которая предусматривает целенаправленное проектирование дифференцированной образовательной программы, направленной на осуществление профессионального развития при условии квалифицированного методического сопровождения – индивидуальный образовательный маршрут педагога.

Условиями для формирования индивидуального образовательного маршрута педагога как личного, отличающегося характерными признаками пути следования, обеспечивающими педагогу разработку и реализацию личной программы профессионального развития, являются мотивация учителя химии, его личностный образовательный интерес, согласующиеся в потребностями образовательной организации.

Проблема повышения профессионального мастерства учителя в этих условиях особенно актуальна. Поэтому главной задачей на сегодняшний момент является проектирование индивидуального образовательного маршрута учителя химии в целях создания оптимальных условий для его профессионального роста и обеспечения методического сопровождения.

Для создания условий непрерывного профессионального роста педагога необходимо определиться в отношении условий его профессионального развития, которыми определены: опора на результаты оценочных процедур в системе общего образования, изучение профессиональных дефицитов учителя, анализ результатов оценки качества профессиональной деятельности, разработка и реализация индивидуальной программы саморазвития учителя, повышение квалификации, аттестация учителя, наставничество, развитие сетевого взаимодействия, работа регионального и муниципального учебно-методических объединений (предметных отделений), методическая работа, участие в конференциях и конкурсах различных уровней.

Индивидуальный образовательный маршрут для педагога определяется в каждом конкретном случае, исходя из целого ряда факторов: опыт работы учителя в школе, характер его образовательных запросов и интересов, уровень его профессиональной компетентности, конкретные достижения, сильные и слабые стороны. Он может носить как компенсаторный, так и развивающий характер, реализовываться как в школе, так и за ее пределами. Сроки реализации маршрута могут варьироваться в зависимости от выявленных затруднений, конкретной ситуации и поставленных задач. Сам учитель выявляет профессиональные дефициты, определяет цели и задачи своего профессионального развития, которые соотносятся с условиями реализации ФГОС, стратегическими планами развития образовательной организации и ее основной образовательной программой. Таким образом, обозначаются профессиональные компетенции, которые необходимо совершенствовать, определяются механизмы решения поставленных задач. Практическая значимость индивидуального образовательного маршрута заключается в организации деятельности педагога с учетом его профессионального роста, использования механизмов повышения профессионального статуса педагога различными средствами стимулирования [8].

Для решения поставленной задачи в 2020 году разработана система мероприятий с опорой на ведущие условия профессионального роста педагога, включающих проектирование адресных дополнительных профессиональных программ повышения квалификации педагогов, обучающих практико-ориентированных семинаров, образовательных интенсивов и выездных стажировок, направленных на успешную реализацию условий профессионального роста и обеспечивающих высокое качество методического сопровождения учителя химии (Таблица 1).

Реализуемые мероприятия предполагают изучение и анализ профессиональных дефицитов учителей химии, изучение запросов по адресному повышению квалификации педагогов, организацию системы наставничества, участие в работе общественных организаций (ассоциаций, УМО), формирование банка лучших педагогических практик.

По данному направлению разработан цикл научно-методических семинаров по актуальным вопросам реализации концепции химического образования с учетом реализуемых образовательных маршрутов педагогов.

Таблица 1. Система мероприятий по формированию индивидуального образовательного маршрута педагога

| № | Наименование | 2020 год/месяц | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | Проведение входного анкетирования педагогических работников ОО на предмет выявления педагогов, разработавших и реализующих свой индивидуальный образовательный маршрут. | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | |
| 2 | Создание методических рекомендаций по разработке и реализации индивидуального образовательного маршрута педагога. | | | | | | ● | ● | | | | | |
| 3 | Организация и проведение выездных практико-ориентированных обучающих семинаров по разработке и реализации индивидуального образовательного маршрута педагога для педагогических работников образовательных организаций отдельных муниципальных районов Курской области в рамках сетевого взаимодействия (по заявкам). | | | | ● | | ● | ● | | ● | | | |
| 4 | Организация и проведение практико-ориентированных семинаров для учителей-предметников по актуальным вопросам реализации концепций математического, географического, физического, химического, биологического образования с учетом реализуемых образовательных маршрутов педагогов (образовательные интенсивы). | ● | ● | | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● | |
| 5 | Организация и проведение региональных стажировочных площадок по разработке и реализации индивидуального образовательного маршрута педагога. | | | | | | ● | | | | ● | | |
| | Итого | | | | | | | | | | | | |

Мы предлагаем педагогам алгоритм разработки индивидуального образовательного маршрута, который предусматривает диагностику профессионального мастерства, самоопределение педагога, разработку и составление на основе полученных результатов индивидуального образовательного маршрута и карты его реализации, рефлексивный анализ его эффективности (Таблица 2).

Для учителя создается насыщенное открытое образовательное пространство, где осуществляются профессиональное взаимодействие, рефлексия и коррекция педагогической деятельности. Показателями открытого образовательного пространства служат эффективные формы методической поддержки, которые позволяют решать задач повышения профессиональной компетентности педагога и дают возможность реализации образовательных предложений в качестве ресурсов для построения индивидуального образовательного маршрута.

Одновременно проведена большая работа по обновлению содержания и разработке адресных дополнительных профессиональных программ повышения квалификации для учителей химии. Целью разработанных программ стало совершенствование профессиональных компетенций химии общеобразовательных организаций в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов общего образования, ориентация педагогов на ценностные установки, цели и задачи, определенные стандартами, реализацию в обра-

зовательной практике современных подходов к обучению и воспитанию школьников.

Таблица 2. Карта индивидуального образовательного маршрута педагога

(наименование образовательной организации) _____ (фамилия имя отчество)
на _____ Г.Г.

| Направление деятельности | Содержание деятельности | | Результат как педагогический продукт | Субъективные достижения (отношение к результату) | Формы презентации достижений |
|---|-------------------------|--------------|--------------------------------------|--|------------------------------|
| | I полугодие | II полугодие | | | |
| Повышение квалификации в системе непрерывного профессионального образования | | | | | |
| Деятельность педагога в профессиональном сообществе | | | | | |
| Участие педагога в методической работе | | | | | |
| Самообразование педагога | | | | | |

По запросу учителей химии в настоящее время были реализованы адресные дополнительные профессиональные программы повышения квалификации:

«Совершенствование предметной и методической компетенций учителя химии в соответствии с ФГОС СОО» (72 час.) – для 54 учителей химии,

«Проектирование педагогической деятельности по подготовке обучающихся к ГИА по химии» (72 час.) – для 46 учителей химии,

«Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся» (72 час.) – для 27 педагогов.

Выбран оптимальный график освоения программ педагогами – 72 часа очно-заочной формы обучения. Наиболее востребована первая из указанных программ, что объясняется более широкой направленностью темы и наполняемостью её содержания.

В поисках механизмов комплексного совершенствования профессиональных компетенций педагогов для учителей образовательных организаций отдельных муниципальных районов Курской области проводятся тематические семинары – круглые столы.

Для учителей образовательных организаций отдельных муниципальных районов Курской области запланированы тематические региональные стажировочные площадки, в рамках сетевого взаимодействия. Проведение подобных тематических стажировочных площадок в 2019 году стало инновационным опытом в данном направлении.



Тематические семинары-круглые столы, организованные для учителей химии



Выездные практико-ориентированные обучающие семинары учителей химии на базе общеобразовательных учреждений города Курчатова Курской области

Проводятся выездные практико-ориентированные обучающие семинары. Педагоги активно привлекаются к участию в конкурсах профессионального мастерства различных уровней.

Основным критерием результативности деятельности в заданном направлении выступает критерий «количество учителей химии образовательных организаций Курской области, разработавших и реализующих свой индивидуальный образовательный маршрут». Показателями такого критерия являются количество педагогов, повысивших свою квалификацию и подтвердивших результаты аттестации; количество педагогов, принявших участие в конкурсах профессионального мастерства, активизация работы общественных объединений (ассоциаций, предметных отделений регионального учебно-методического объединения, районных методических объединений учителей-предметников).

Рассматривая вопросы непрерывного профессионального роста учителя посредством реализации индивидуального образовательного маршрута педагога, мы намерены создавать возможности для непрерывного и планомерного повышения квалификации учителей-предметников, в том числе на основе использования современных цифровых технологий, формирования и участия в профессиональных ассоциациях, программах обмена опытом и лучшими практиками [6].

В настоящее время наша задача состоит в создании условий для саморазвития, повышения уровня профессионального мастерства учителя, овладения им навыками использования современных цифровых технологий через разра-

ботку широкого спектра услуг в сфере дополнительного профессионального образования.

Следующим этапом нашей работы планируется создание методических рекомендаций по разработке и реализации индивидуального образовательного маршрута педагога, основывающихся на анкетирование педагогических работников на разных этапах реализации проекта и статистическом анализе заявленных показателей.

Для полноценного профессионального роста учителя, развития его педагогического мастерства, достижения успеха в его непосредственной деятельности необходимо создание условий, позволяющих учителю на практике реализовать свои профессиональные возможности. Организация методической поддержки педагога на основе индивидуальных образовательных маршрутов позволит создать психологически комфортные условия для профессиональной деятельности учителя, скорректировать его педагогическую деятельность и преодолеть профессиональные дефициты, возникающие в работе, а также обеспечивать условия для непрерывного профессионального роста учителя с учетом адекватного оценивания уровня его профессиональной компетентности и учетом потребностей самого педагога.

Учитывая критерии реализации проекта в условиях успешности педагогической деятельности, руководствуясь целями и задачами реализуемого регионального проекта «Учитель будущего», мы предлагаем модель портрета современного учителя, реализующего свой индивидуальный образовательный маршрут.

*Модель портрета современного учителя,
реализующего свой индивидуальный образовательный маршрут*



Таким образом, нам предстоит сосредоточить усилия на использовании эффективных механизмов учительского роста, среди которых наиболее действенным является развитие субъектной активности самих учителей в реализации индивидуальных программ профессионально-личностного саморазвития, индивидуального образовательного маршрута педагога.

Библиографический список

1. Басюк В.С. Современные организационные механизмы и методические ресурсы обновления содержания общего образования. Режим доступа: http://www.predmetconcept.ru/public/f48/download/Modernizatsiya_soderzhaniya_Vasyuk.pdf (дата обращения 31.11.2020).

2. Малеванов Е. Ю. Перспективы развития дополнительного педагогического образования в рамках реализации национальной системы учительского роста. Режим доступа: [http://www.apkpro.ru/doc/3NSUR%20itog%20\(Malevanov\).pdf](http://www.apkpro.ru/doc/3NSUR%20itog%20(Malevanov).pdf) (дата обращения 31.11.2020).

3. Национальный проект «Образование». Режим обращения: <https://edu.gov.ru/national-project> (дата обращения 31.11.2020).

4. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования. Режим доступа: <https://fgos.ru/> (дата обращения 31.11.2020).

5. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 № 544н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

6. Региональный проект «Учитель будущего» (2019–2024 гг.). Режим доступа: <https://kiro46.ru/extensions/site-news/3027> (дата обращения 31.11.2020).

7. Пляцковский М.М. Активные методы обучения в методической работе. М., 2013.

8. Фиалкина Т.В. Методическое сопровождение профессионализации педагога на основе индивидуального образовательного маршрута // Пермский педагогический журнал. 2014. №5. С. 31–37.

ИЗ ОПЫТА ОЦЕНИВАНИЯ УУД НА УРОКАХ ХИМИИ

Петрова А.К.

Лицей № 1, Кунгур, Россия

Автор приводит собственную систему оценивания универсальных учебных действий на основе разработанных критериев. Весь представленный материал относится к урокам химии в 8 классе. В статье также показано, как можно использовать полученные результаты в рамках образовательного учреждения.

Ключевые слова: метапредметные результаты, уроки химии в 8 классе, оценивающая деятельность педагога, критерии оценивания.

ON THE EXPERIENCE OF UNIVERSAL TEACHING PRACTICES AT CHEMISTRY LESSONS

Petrova A.K.

Lyceum № 1, Kungur, Russia

The author describes a system for evaluation of universal studying practices based on personally developed criteria. The described material is entirely based on chemistry lessons for 8th grade. The work also demonstrates how to apply the obtained conclusions for other subjects in the middle school.

Keywords: meta-subject competences, chemistry lessons for 8th grade

Традиционно учитель химии основное внимание обращал на научное содержание и предметные умения. Но в жизни люди не часто сталкиваются с задачами, аналогичными предметным. Чаще всего решение реальных проблем требует метапредметных умений. Сегодня стало очевидным, что основной задачей и критерием оценки выступает уже не освоение «обязательного минимума содержания образования», а овладение системой учебных действий с изучаемым учебным материалом.

Образовательный результат — ключевое понятие нового стандарта. Содержание образовательных результатов отражает их современность, перспективность, реалистичность. Посмотрим с этой точки зрения на образовательные результаты, которые, согласно стандарту, должны быть получены при изучении естественно - научных предметов, к которым принадлежит и химия.

В чём их смысл и как они могут быть достигнуты? Образовательные результаты ФГОС делятся на три группы: личностные, метапредметные и предметные. Личностные и метапредметные результаты должны достигаться усилиями, приложенными во всех школьных предметах и даже шире — во всей основной образовательной программе школы.

Однако вклад в достижение этих результатов для разных предметов или предметных областей различен и определяется их спецификой.

В Федеральном государственном образовательном стандарте указано двенадцать основных критериев, которым должны соответствовать метапредметные результаты овладения общеобразовательной программой основного общего образования. Из них для отслеживания получаемых результатов в МА-ОУ «Лицей № 1» г. Кунгура были выбраны пять ключевых компетенций. Это следующие: познавательные УУД, умение работать с информацией, регулятивные УУД, коммуникативные УУД и участие в совместной деятельности.

Оценивающая деятельность педагога должна сводиться к:

- проектированию заданий для учеников;
- наблюдению за ходом их деятельности (с занесением в специальный журнал/карту наблюдений);
- выбору формы проверки (фронтальной, групповой, индивидуальной, письменной, персонифицированной, неперсонифицированной);
- выставлению баллов и комментированию ответов.

Однако, изучив литературу, мы столкнулись с тем фактом. Что там преимущественно представлен опыт учителей начальной школы. Тогда как, то небольшое количество статей педагогов – предметников, где предлагается опыт по формированию УУД обучаемых, не содержат способы обработки получаемых результатов, за исключением разнообразных тестов, составленных психологами.

Цель нашей работы: решить задачу по формированию УУД на уроках химии и отслеживанию динамики полученных результатов. И начало нами было положено с первого года обучения данному предмету, т.е. с 8 класса.

Задачи:

1. Составить сами тексты работ, позволяющие применить разные формы проверки.
2. Разработать критерии, позволяющие учителю оценить уровень предлагаемых УУД с количественной точки зрения.
3. Использовать полученные данные наглядно в самых разных педагогических целях.

В данной статье мы подробно остановимся на двух работах из четырёх, разработанных нами для восьмиклассников, т.е. для каждой четверти – своя работа. Первая работа на самом начале отношений с химией проводится практически на первых уроках, после ознакомления с важнейшей химической посудой и первоначальными понятиями – химия, тело, вещество. Вот так выглядит один из вариантов такой работы, на выполнение которой мы отводим 15 минут. Для учителя химии это своего рода стартовая диагностика.

Вариант 1

Химия, вещества и их свойства

Работа учени 8 класса Фамилия, имя _____

1. Соотнеси рисунки и название оборудования:



А. Пробирка

Б. Химический стакан

В. Воронка

| 1. | 2. | 3. |
|----|----|----|
| | | |

2. Сравни соль и сахар. Укажи, что у них общего и чем они отличаются.

Одинаковые признаки _____

Различные признаки _____

3. Закончи следующие определения:

ХИМИЯ - _____

ВЕЩЕСТВО - _____

ТЕЛО - _____

4. Сера – это вещество желтого цвета, горит с образованием газа с неприятным запахом, при нагревании сера легко плавится.

Укажи, какой из признаков описывает химические свойства серы _____

5. Назовите не менее трёх веществ, с которыми ты сталкиваешься в повседневной жизни: _____

Результаты проверки метапредметных универсальных учебных действий работы №1 нами представлены в таблице №1. Выполнение указанной работы позволило за короткий срок увидеть наглядно у каждого ученика уровень сформированности указанных нами универсальных учебных действий, поскольку все они выражены количественно. Полученные данные могут быть использованы не только учителем – предметником, но и классным руководителем, а также администрацией образовательного учреждения.

Таблица №1. Критерии проверки метапредметных УУД работы № 1

| № | Проверяемые результаты | Что отслеживается? | № задания | Баллы | % |
|----|-----------------------------------|---|-----------|-------|-----|
| 1 | Познавательные УУД | Работа по определению понятий | 3 | 1 | 20% |
| 2 | | Способность анализировать | 2 | 1 | |
| 3 | Умение работать с информацией | Перевод информации из одной формы в другую | 1 | 1 | 20% |
| 4 | | Умение извлекать информацию из текста | 4 | 1 | |
| 5 | Регулятивные УУД | Планировать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей | все | 1 | 20% |
| 6 | | Оценивать ресурсы, в том числе, время | все | 1 | |
| 7 | Коммуникативные УУД | Владение монологической письменной речью | все | 1 | 20% |
| 8 | | Оформлять результаты в виде материального продукта | все | 1 | |
| 9 | Участие в совместной деятельности | Выбирать, как поступить | все | 1 | 20% |
| 10 | | Проявлять инициативу и наблюдательность в обучении | 5 | 1 | |

Вторая работа проводится в начале третьей четверти при изучении свойств кислот. Она имеет иной формат – позволяет работать учащимся в группах. Каждая группа получает своё задание и после его выполнения отчитывается перед классом о том, как оно выполнено. Приведём примеры заданий:

Лаборатория 1. Изменение окраски индикаторов в кислой среде.

Индикаторы – вещества, изменяющие окраску в присутствии кислот и щелочей, что позволяет определить их среди других веществ.

В три пробирки налить раствор кислоты, а после этого добавить:

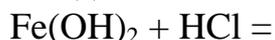
- В первую пробирку добавить 1–2 капли лакмуса;
- Во вторую пробирку добавить 1–2 капли фенолфталеина;
- В третью пробирку добавить 1–2 капли метилового оранжевого.

Что наблюдаете? Запишите свои наблюдения, заполните следующую таблицу:

| Название индикатора | Окраска индикатора в растворах | |
|---------------------|--------------------------------|------------------|
| | нейтральных (вода) | кислых (кислота) |
| лакмус | | |
| фенолфталеин | | |
| метилоранжевый | | |

Лаборатория 5. Взаимодействие кислот с нерастворимыми основаниями.

Используя полученное нерастворимое в воде основание, добавьте к нему 1–2 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Напишите уравнение этой реакции.



К какому типу относится эта реакция?

Результаты проверки метапредметных универсальных учебных действий

работы №2 нами представлены в таблице №2

Таблица 2. Критерии проверки метапредметных УУД работы № 2

| № | Проверяемые результаты | Что отслеживается? | № задания | Баллы | % |
|----|-----------------------------------|--|---------------------------------|-------|-----|
| 1 | Познавательные УУД | Ставить проблему и работать над её решением | работа в группе | 1 | 20% |
| 2 | | Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию | работа в группе и индивидуально | 1 | |
| 3 | Умение работать с информацией | Понимание полученной на карточке информации | работа в группе | 1 | 20% |
| 4 | | Четкое выполнение группой полученного задания | работа в группе | 1 | |
| 5 | Регулятивные УУД | Ставить и формулировать собственные задачи | работа в группе и индивидуально | 1 | 20% |
| 6 | | Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения цели | все | 1 | |
| 7 | Коммуникативные УУД | Осуществлять деловую коммуникацию при работе в группе | работа в группе | 1 | 20% |
| 8 | | Подчиняться решению группы для выполнения общего дела | работа в группе | 1 | |
| 9 | Участие в совместной деятельности | Представлять публично результаты групповой деятельности | индивидуально | 1 | 20% |
| 10 | | Излагать логично свою точку зрения и отвечать на вопросы | индивидуально | 1 | |

Однако, в данном случае педагог может столкнуться с проблемой – групп несколько, то каким образом один учитель может уследить за работой всех учеников, если он хотел бы получить результаты каждого из них?

Здесь как раз всё решаемо. Урок продолжается 40 минут, за 5 минут до конца урока вполне можно предложить рефлексию, которая поможет быстро выяснить, кто как работал, даже если сам ученик находился в этот момент вне поля видимости педагога. Мы предлагаем такие вопросы:

1. Кто в твоей группе был лидером?
2. Кто предлагал ход выполнения?
3. Кто проводил опыты?
4. Кто просто смотрел?
5. Кто выступал у доски?
6. А что делал ты?

Это как раз и является той недостающей информацией, которая сможет помочь в заполнении нашей таблицы и объективно оценить уровень сформированности ключевых компетенций школьника.

Следующая работа, проводимая в третьей учебной четверти, является глубоко персонифицированной и нацелена на исправление ситуации у отдельных школьников, допускающих наибольшее количество ошибок. Тогда как работа в четвёртой четверти имеет иное звучание и приближается по своему формату к работам по проверке ЕНГ (естественно – научной грамотности) школьников.

Выводы:

1. Найденная и реализованная система проведения специальных работ контроля над формированием УУД в ходе уроков химии работает.

2. Полученные результаты дают возможность не только оценить каждого ученика, но и моменты, связанные с формированием конкретных результатов в разных классах, а также поможет выделить западающие УУД.

3. Полученные результаты могут работать на пользу классному руководителю и администрации общеобразовательного учреждения.

Библиографический список

1. Мазеина С.В. Система оценки достижений планируемых результатов освоения основной общеобразовательной программы начального общего образования // Молодой ученый. 2015. №2. С. 17–18.

2. Корниенко В.А. Формирование регулятивных универсальных учебных действий // Молодой ученый. 2015. №2. С. 14–15.

ПРЕДМЕТНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПО ХИМИИ

Е.М. Пототня

РИНО ПГНИУ, Пермь, Россия

В статье дано авторское понимание того, что следует считать учебными компетенциями, представлены различные подходы к выделению предметных компетенций по химии, описаны условия формирования компетенций в учебном процессе. Приведены примеры предметных компетенций, проявляемых в повседневной жизни и на занятиях по химии.

Ключевые слова: компетенции, специфическая предметная деятельность, универсальные способы работы, предметное мышление.

SUBJECT COMPETENCIES IN CHEMISTRY

E.M. Pototnya

RINO PSU, Perm, Russia

The article deals with how author understands what can be considered as subject competence. There given different approaches to how to define what subject competence in chemistry is. Moreover, the article gives a description of forming the competences during educational process. There also given some examples of subject competences, showing itself in both everyday life and at a chemistry lesson.

Keywords: competencies, specific objective activity, universal ways of working, objective thinking

Компетентностный подход в образовании актуален уже несколько десятилетий, но в реальной практике он почти не реализуется. Одну из причин мы видим в том, что у многих учителей и преподавателей нет четкого понимания, что такое компетенции, чем они отличаются от ЗУНов, зачем и как их формировать. Представляем свое понимание этого вопроса.

Речь, естественно, идет не о профессиональных, а об **учебных компетенциях**. Если профессиональная компетенция предполагает умение работника качественно выполнять те или иные профессиональные действия, то учебная компетенция выражается в качественном осуществлении учебной деятельности. Учебная компетенция – понятие интегральное; в ней следует выделять предметную, регулятивную, коммуникативную составляющие. Мы рассмотрим только предметные компетенции.

Для начала различим компетенцию и компетентность. Предметная **компетенция** – это характеристика возможных образовательных результатов, отражающая наиболее высокий уровень овладения определенным аспектом

предметного содержания. **Компетентность** – это характеристика ученика, показывающая, в какой степени он овладел компетенцией. Работая с классом, учитель формирует и диагностирует те или иные компетенции, но в результате диагностики определяется компетентность каждого ученика, т.е. уровень владения компетенцией.

Содержательно предметные компетенции – это не что иное, как знания, умения, навыки. Весь вопрос в том, в каком качестве они используются. Если ученик ответил на репродуктивный вопрос учителя – он продемонстрировал знания, если выполнил данное учителем стандартное задание – продемонстрировал умения. А вот если он эти же знания и умения может применять не по прямому указанию учителя, а в качестве средства разрешения какой-либо нестандартной, неалгоритмизированной – назовем ее произвольной – ситуации, то он демонстрирует свою компетентность в данных вопросах. Самостоятельное использование в произвольной ситуации – это и есть условие, переводящее ЗУНы в компетенции. Таким образом, *предметная компетенция – это способность при необходимости использовать полученные знания, умения, навыки в качестве средства работы в произвольной ситуации.*

Чтобы понять, что такое произвольная ситуация, рассмотрим случаи проявления компетентности. Самое очевидное – успешные действия в **жизненных ситуациях**. Примеры:

- ученик грамотно и понятно объяснил младшему брату, почему и каким образом весной образуются сосульки;
- при просмотре исторического фильма ученик заметил ошибку (например, погоны на советских солдатах в фильме о начале Великой отечественной войны);
- ученик помог маме, маринующей овощи, рассчитать, сколько уксусной эссенции надо взять, если в рецепте был указан 9%-ный столовый уксус;
- ученик своими расчетами помог бабушке выбрать самый выгодный вариант банковского вклада;
- в заграничной поездке ученик свободно общается со служащими отеля на иностранном языке;
- на главной странице сайта, предлагающего образовательные услуги, ученик нашел несколько синтаксических и пунктуационных ошибок и решил этим сайтом не пользоваться;
- ученик составил маршрут трехдневной туристической поездки всей семьей на автомобиле, заказал по интернету номера в отелях, рассчитал примерную стоимость поездки;

Во всех этих случаях ученик демонстрирует свою компетентность по данным вопросам. Можно привести множество самых разноплановых примеров проявления предметной компетентности в реальной жизни. Правда, примеров некомпетентности еще больше. Речевые ошибки – самое распространенное. С этой точки зрения можно считать, что компетентность – это «сухой остаток» образования, то, что не забылось.

Проверить предметную компетентность учеников в жизненных ситуациях школа не в состоянии. Но можно проектировать **произвольные учебные ситуации**, давая ученикам возможность демонстрировать результаты своего обучения не в виде выполнения стандартных заданий от учителя, который их этому обучал, а в качестве средства решения неожиданно возникшей задачи. В образовательном процессе есть как минимум два пространства, где ученики могут демонстрировать свою предметную компетентность.

1. На других предметах. Свободное использование математического аппарата при физических и химических расчетах, понимание исторического контекста при анализе литературных произведений, учет климатических условий при рассмотрении биологической адаптации и многое другое – это все компетенции, а не просто знания по математике, истории, географии, потому что осознанно используются в качестве средства изучения нового содержания. Потенциально смежные предметы являются очень удачным местом демонстрации и наращивания предметных компетенций, но при условии, что учителя рассматривают инопредметные знания как способы работы со своим предметным материалом. Это и есть действительные, а не декларируемые межпредметные связи.

2. Во внеурочной деятельности, основу которой составляют качественные мероприятия развивающего характера, например, интеллектуальные игры.

Предметные компетенции, востребованные в обычной жизни, при изучении других предметов, в интеллектуальных играх, очень важны для общего развития человека, но они не охватывают в полной мере содержание изучаемого предмета и совершенно не достаточны для продолжения образования по предмету. Для максимального образовательного эффекта следует в рамках предмета создавать как можно больше произвольных, неопределенных ситуаций, чтобы ученики могли учиться самостоятельно использовать полученные ЗУНы в качестве средства работы с предметным содержанием. Качество такого – компетентностного – обучения много выше традиционного.

Произвольность и неопределенность для репродуктивного обучения не характерны, но возможны. Поэтому пусть стихийно, нецеленаправленно, в какой-то степени, но компетенции у учеников формируются и в традиционном подходе. С введением ЕГЭ ситуация ухудшилась. При натаскивании – использовании средств диагностики в качестве средств обучения – ученики не предмет изучают, а учатся выполнять конкретные задания, зафиксированные в демонстрационных тестах. Это антикомпетентный подход, потому что произвольность и неопределенность в принципе исключены. В результате все более массовой становится ситуация (это фиксируют многие преподаватели вузов), когда выпускники, хорошо сдавшие ЕГЭ, т.е. продемонстрировавшие хорошие знания и умения по предмету, не могут успешно осваивать программы высшей школы в этой предметной области. Знания у выпускников есть, а применить их в качестве средства дальнейшего обучения они не могут. Это и есть отсутствие компетентности.

В деятельностном / метапредметном подходе есть методологические средства, позволяющие целенаправленно и эффективно формировать компе-

тенции: дедуктивное предъявление материала, метапредметная подача, постоянные аналогии и сравнения, работа в режиме выводного знания, работа проектного и исследовательского характера и др. Специально создаваемая зона неопределенности (нет готовых знаний, нет алгоритмов) стимулирует самостоятельное мышление, позволяющее успешно разрешать достаточно сложные в предметном плане учебные ситуации. [1]

Сложность формирования компетенций у учеников обусловлены – увы – прежде всего субъективным фактором: недостаточной профессиональной компетентностью учителя. Для подготовки к ЕГЭ учителю достаточно знаний, для формирования компетенций требуется хорошее понимание своего предмета. Но есть и объективные причины. Дело в том, что четко выделить и точно поименовать предметные компетенции непросто. Повсеместно принятых и однозначно понимаемых формулировок компетенций нет. Анализ методической литературы по разным предметам показывает, что часто вместо компетенций указываются: 1) общие образовательные задачи, звучащие как благие пожелания; 2) образовательные результаты в виде конкретных знаний и умений; 3) виды учебной деятельности. [2]

Мы не стремимся дать конкретные формулировки учебных компетенций по химии, потому что они могут быть различными в зависимости от аспекта рассмотрения и уровня обобщения. Опишем лишь некоторые **возможные трактовки понятия «компетенции»**.

1. Можно воспользоваться опытом обучения иностранным языкам. Там в учебной и методической литературе четко выделены виды речевой деятельности: аудирование, чтение, письмо, говорение. Важными аспектами в изучении языков являются знание лексики (словарный запас) и грамматических правил. Все перечисленное и есть основные языковые компетенции. Таким образом, компетенции можно рассматривать как специфическую предметную деятельность. Эта деятельность 1) многокомпонентна, т.е. включает целый спектр различных элементов знания, 2) имеет четкие границы (говорение с письмом не спутаешь), 3) важна для данного предмета.

По остальным предметам специфические виды деятельности в методической литературе четко не выделены. С нашей точки зрения, к компетенциям как специфической предметной деятельности в химии можно отнести проведение лабораторных работ, решение расчетных задач, владение химическим языком, умение обосновывать свойства веществ, исходя из их строения и т.д.

Эти компетенции указаны в порядке усложнения, увеличения абстрактности и объема включенных элементов знаний. Если специфика лабораторных работ вполне понятна, то понимание специфики химических расчетов является задачей достаточно сложной. Решение алгоритмизированных задач – это еще не есть компетенция. Специфичность химического языка (термины, химические формулы и уравнения) вполне очевидна, но хорошее владение этим языком в устной и письменной речи – точное использование предметных понятий, строгое соблюдение принятых форм записи и обозначений – становится редкостью. К сожалению, современные учебные тексты изобилуют разного рода неточностями, погрешностями, несоблюдением принятых норм, что говорит о недоста-

точной компетентности авторов в этом вопросе. Что касается основных химических категорий – состава, строения и свойств каких-либо химических объектов, – то они настолько объемны и многоплановы, что рассматривать работу с ними как специфическую деятельность нет смысла. Перейдем к другим трактовкам.

2. Возьмем для примера физические формулы, которыми химики пользуются достаточно часто. Ученики, как правило, используют только один способ работы с физическими формулами – заучивание. И результаты удручающие. Большинство учеников даже не различают физические величины и единицы их изменения и уж тем более не понимают смысла физических формул. Если же специально обучать умения трактовать физические формулы, проверять правильность формул и математических расчетов по единицам измерения и, наоборот, выводить единицы измерения из формул, то ученикам будет гораздо проще осваивать этот непростой материал. Умение работать с физическими формулами – очень важная компетенция, особенно для изучения физики. Но в школе этому целенаправленно не обучают. Почему? А нет такого параграфа в учебниках, потому что эта компетенция не связана с изучением конкретной темы. Это универсальный для физики и химии способ работы, и обучить ему может только учитель, владеющий этим способом и понимающий его важность.

Таким образом, компетенциями целесообразно считать универсальные для предмета способы работы, т.е. определенные предметные действия, которые не привязаны к конкретной точечной теме, а могут помочь во многих ситуациях. К сожалению, в большинстве случаев универсальные способы работы в учебной литературе либо вообще не представлены, либо предьявляются для конкретной темы и не позиционируются как универсальные. Например, степень окисления используется преимущественно для расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса. А ведь в неорганике это универсальный инструмент, который позволяет составлять формулы и давать названия любым кислотам и солям; составлять структурные формулы соединений; оценивать химическую активность веществ, возможность их нахождения в природе, легкость получения; прогнозировать возможное поведение веществ ОВР, определять продукты ОВР и т.д.

Еще один универсальный способ работы в химии – рассмотрение распределения электронной плотности в молекуле. Почему-то в неорганической химии этим практически не пользуются. А зря. И если ученик не просто знает, что серная кислота – сильная, а сернистая – слабая, а может объяснить это через рассмотрение электронного строения молекул, то он демонстрирует компетентность.

3. Для перевода знаний в компетенции во многих случаях достаточно изменить масштаб. Примеры. Заучивание нескольких названий и формул – это точечное знание. А понимание универсальных принципов химической номенклатуры, различение номенклатуры органической и неорганической, умение давать название любому неизвестному соединению – это компетенция. Умение писать конкретные уравнения реакций с участием известных веществ – это точечное умение. А понимание принципов взаимодействия веществ, объяснение

возможности или невозможности протекания реакции, обоснование получения именно таких продуктов – это компетенция.

Указанные примеры можно рассматривать как проявление предметного мышления, как понимание принципов предметного содержания. Если удобно, то можно именно так трактовать компетенции. Хотя по сути предметное мышление – это и есть свободное владение универсальными предметными и метапредметными способами работы в произвольной (не выученной) ситуации.

Целенаправленная работа по формированию компетенций начинается с того, что учитель задумывается о тех аспектах, которые представлены выше, и постепенно вводит изменения в объяснение материалы, в организацию деятельности учащихся на уроках, в способы проверки результатов обучения. Если учителю пока сложно осознать специфические виды деятельности, универсальные способы работы и принципы, если он плохо представляет, в чем выражается предметные мышление, то для формирования и диагностики компетенций можно просто подбирать достаточно сложные (комплексные, многоэтапные, нетипологизированные) предметные задания. Но надо стремиться к тому, чтобы ученики, как минимум те, у кого высокие образовательные притязания, сами подбирали необходимые средства работы, а не пользовались выданным жестким алгоритмом и типичными учительскими отсылками «вспомните это...», «используйте то...», «воспользуйтесь таблицей на странице ...».

Библиографический список

1. Пототня Е.М. Модульная (крупноблочная) технология. Вестник образования Пермского края. Сетевое издание ГБУ ДПО ИРО ПК. Пермь, 2017.
2. Жукова Н.М. Предметные компетенции: проблемы проектирования. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/predmetnye-kompetentsii-problemy-proektirovaniya> (дата обращения 30.11.2020).

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ В РАМКАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕССИИ

Е.Н. Русецких

Гимназия № 5, Пермь, Россия

В статье описан опыт применения новой технологии. Представлены разработанные и апробированные химико-биологические и экологические проекты для учащихся 8-х классов при обучении предмета «Технология». Данное обучение основывается на замене традиционных уроков учебными занятиями, которые реализуются с использованием различных форм учебной деятельности, таких как практическая работа, «круглый стол», групповое или индивидуальное проектирование, защита проекта, экскурсии, мастер-классы и профессиональные пробы.

Ключевые слова: проект, технологическая сессия, практико-ориентированный подход.

PRACTICAL-ORIENTED PROJECTS AS PART OF THE TECHNOLOGICAL SESSION

E.N. Rusetskikh

Gymnasium № 5, Perm, Russia

The article is about the experience of new technology's using. Developed and proven chemical-biological and ecological projects for 8 grades in teaching «Technology» subject are presented here. This kind of teaching is based on traditional lessons replacement by lessons, which are realized with different types of educational activity such as practical work, round table (discussion), group or individual projects, project protection, excursions, master-classes and professional tests.

Keywords: project, technological session, practical-oriented approach.

Для жизни современному человеку нужен не только имеющийся у него огромный багаж знаний, а способность верно оценивать изменения окружающего мира и возможность грамотного применения своих умений и знаний на практике.

Одним из возможных вариантов решения данного вопроса является использование практико-ориентированного подхода в обучении. Практико-ориентированное обучение соединяет науку и ученика, раскрывает связи между знаниями и повседневной жизнью людей, проблемами, возникающими перед ними. Основная цель такого обучения – формирование у учащихся умений,

необходимых в разнообразных сферах жизни, и осознания того, где, как и для чего можно использовать полученные знания на практике. В своей деятельности при реализации практико-ориентированного подхода в обучении широко использую проектную технологию.

С 2017 г. в нашей гимназии обучение предмету «Технология» проходит особенно, а именно вовлечены для обучения технологии учителя химии, биологии, физики, информатики и др.

В 2015 году была утверждена инновационная по содержанию примерная программа предмета «Технология», которая включена в основную примерную образовательную программу основного общего образования. Необходимость достижения образовательных результатов, определенных ФГОС ООО и примерной программой по технологии, потребовала использования инновационных механизмов реализации технологического образования, отбора новых форм и современных методов обучения. Ключевым словом новой программы «Технология» является – «преобразование».

В 2016 – 2017 учебном году административной командой и командой учителей-предметников разработан и успешно внедрен в учебный процесс 8 класса проект «Технологическая сессия». Идея проекта заключается в изучении предмета «Технология» в 8 классе в одну неделю 34 часа путем интеграции в содержание предмета «Технология» таких учебных предметов, как химия, биология, физика, информатика и др. [1]

Общее содержание технологической сессии приведено в таблице.

Таблица. Содержание проекта «Технологическая сессия»

| Этапы | Мероприятия |
|--------|--|
| 1 день | Установочная лекция. Задание для учащихся: описать профессию, составить список ВУЗов, выпускающих таких специалистов. Работа с теоретическим материалом. |
| 2 день | Беседа о профессии и ВУЗах. Просмотр фильма о профессии. Круглый стол. Введение в проектную деятельность. Определение содержания проекта. Распределение обязанностей. Работа индивидуально или в группе по созданию проекта. Поиск идей. Работа с интернет-источниками. Постановка цели и задач, составление плана действий. |
| 3 день | Посещение ВУЗа, участие в экскурсии, мастер-классе, профессиональной пробе. Практическое занятие. Индивидуальная или парная работа «Разработка технологии приготовления продукта». Консультация учителя. |
| 4 день | Практическое занятие. Индивидуальная или парная работа «Создание продукта». Консультация учителя. |
| 5 день | Практическое занятие. Индивидуальная или парная работа «Создание продукта», «Создание упаковки для продукта». Консультация учителя. |
| 6 день | Создание буклета. Подготовка презентации проекта. Публичная защита проекта. |

Технологическая сессия основывается на замене традиционных уроков учебными занятиями, которые реализуются с использованием различных форм учебной деятельности, таких как практическая работа, «круглый стол», групповое или индивидуальное проектирование, защита проекта, экскурсии, мастер-классы и профессиональные пробы.

Перед началом проекта проводится презентация проектных линий учащимися учителями-предметниками. Таким образом, на проекты химической направленности приходят уже заинтересованные обучающиеся.

Введение в проектную деятельность, определение содержания проекта и распределение обязанностей происходит в виде круглого стола. В ходе технологической сессии обучающиеся знакомятся с какой-либо профессией, связанной с химией. Обязательным является работа с социальными партнерами, например с ВУЗами, на базе которых проходят лекции, экскурсии, мастер-классы и профессиональные пробы.

За последние четыре учебных года в рамках данной технологии мною как учителем химии были разработаны и реализованы несколько проектных направлений.

В 2016 – 2018 учебных годах мною была разработана и реализована химико-биологическая проектная линия «Витаминизированные продукты». В рамках данной проектной линии обучающимися выполнены следующие проектные направления: «Витаминизированный чай (напиток) из плодов растений Пермского края для повышения сопротивляемости организма неблагоприятным воздействиям», «Витаминизированный мармелад», «Витаминизированные леденцы», «Витаминный ланч».

Теоретической составляющей проектной линии «Витаминизированные продукты» являлось проведение лекций на базе ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия» на кафедре фармакогнозии с курсом ботаники, в ходе которых обучающиеся 8-х классов познакомились с наукой фармакогнозией; с документом «Государственный реестр лекарственных средств»; со списком лекарственных растений, произрастающих на территории Пермского края; с ролью лекарственных растений в повышении сопротивляемости организма неблагоприятным воздействиям (повышенная умственная нагрузка, стресс, плохая экология, вирусные заболевания); а также с витаминами, участвующими в повышении сопротивляемости организма. Участие в данном проекте позволило обучающимся познакомиться с профессией «Фармацевт».

В практической части проекта ученики приобрели новые знания и умения в области химии, а именно познакомились с химической формулой витамина С, научились определять витамин С йодометрическим методом в различных соках и фруктах. А с точки зрения предмета «Технология», обучающиеся разработали технологические процессы приготовления чая, напитка, леденцов, мармелада, ланча с добавлением различных натуральных фруктовых соков, богатых витамином С. На практических занятиях индивидуально или в паре были приготовлены обучающимися данные витаминизированные продукты, по разработанным ими технологиям.

В 2018–2019 учебном году работа в рамках проекта «Технологическая сессия» продолжилась и была реализована проектная линия «Экологический мониторинг воздуха». В ходе лекций обучающиеся познакомились с основами экологического мониторинга воздуха; с составом атмосферного воздуха, с нормами содержания углекислого газа в воздухе, влиянием повышенной концентрации углекислого газа на здоровье и самочувствие человека, с основными ис-

точниками загрязнения воздуха углекислым газом. Практические занятия заключались в определении содержания углекислого газа методом, основанным на его нейтрализации слабоаммиачным раствором в присутствии индикатора фенолфталеина. Определение углекислого газа осуществлялось в коридоре и в учебном классе гимназии в течение одного учебного дня. При реализации данного проекта ученики попробовали себя в роли лаборанта химического анализа и лаборанта-эколога. Результатом проектной линии являлось определение минимального количества времени для проветривания школьного кабинета и коридора, разработка буклета рекомендаций по проветриванию учебных кабинетов, а также распространение информации среди учащихся и педагогов гимназии.

В 2019 – 2020 учебном году разработано еще одно направление «Фармацевтика. Изготовление лекарственных средств». Целью данного направления было знакомство обучающихся с профессией «Фармацевт» и изготовление лекарственного средства. После самостоятельной работы обучающихся по описанию профессии «фармацевт» и составлению списка учебных заведений, выпускающих фармацевтов, проводится беседа «Кто такой фармацевт?», просмотр фильмов «Фармация – твоё будущее» и «Таблетка. Как это сделано» [2].

В рамках данного направления гимназия тесно сотрудничает с ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия». Обучающиеся побывали на кафедре фармацевтической технологии, где приняли участие в двух мастер-классах: «Изготовление лечебно-косметического крема». Мастер-класс включал вступительное слово о профессии провизора, о дисциплине фармацевтическая технология, характеристику мягких лекарственных форм, демонстрацию мазевых основ (вазелин, ланолин водный и безводный, гидрогенизат растительного масла, моноглицериды дистиллированные), демонстрацию посуды; изготовление крема с масляным экстрактом из лекарственного растительного сырья (эвкалипт и календула). Второй мастер-класс «Изготовление суппозиторий в условиях аптеки» включал демонстрацию посуды и оборудования для изготовления суппозиторий согласно методам изготовления: метод ручного формования, метод прессования, метод выливания; а также изготовление суппозиторий методом выливания с облепиховым маслом.

Кроме этого обучающиеся побывали на кафедре промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии. На данной кафедре прошло занятие «Стандартизация твердых лекарственных форм». Занятие включало демонстрацию работы таблеточной машины, практическую работу по определению качества таблеток: тесты на истираемость таблеток и распадаемость таблеток, демонстрацию оборудования по наполнению ампул.

В ходе практических занятий обучающимися были разработаны свои технологии приготовления собственных лекарственных средств, таких как мази, пастилки для горла, порошок, крем, сироп, брикеты. А затем по разработанным технологиям приготовлены лекарственные средства. В процессе выполнения проекта обучающиеся познакомились с составом разработанного лекарственного средства, научились подбирать ингредиенты для лекарственного средства, учитывать совместимость компонентов, описывать роль ингредиентов в составе

лекарственного средства, рассчитывать экономическую стоимость. Отдельным этапом работы являлось создание упаковки для лекарственного средства.

С одной стороны, разработанные проектные линии учитывают требования ФГОС к результатам обучения предмета «Технология» [3], такие как становление самоопределения в выбранной сфере будущей профессиональной деятельности; развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности; проявление познавательных интересов и активности в данной области предметной технологической деятельности; проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость; выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных; применение общенаучных знаний по предметам естественно-математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов и др.

С другой стороны, участие обучающихся в таких проектах расширяет их научно-теоретический кругозор, усиливает воспитательное воздействие на их мировоззрение, повышает уровень знаний по химии и позволяет понять учащимся, что химические знания необходимы в жизни человека. Практическая значимость проекта для самих обучающихся определяется полученными практическими умениями и индивидуальными или групповыми учебными продуктами, имеющими социальную значимость. Работа над проектом очень часто переходит в научно-исследовательскую деятельность обучающегося. Данные проектные работы были отмечены дипломами на городских научно-практических конференциях. Кроме этого, те учащиеся, которые выполняли в 8 кл проекты химической направленности, в будущем в старшей школе чаще всего выбирают в качестве профильных предметов химию и биологию.

Таким образом, процесс обучения в рамках практико-ориентированного подхода является познавательным творческим процессом, в котором учебная деятельность для учащихся является успешной, а знания – востребованными.

Библиографический список

1. Проект Технологическая сессия. Режим доступа: <http://gimnasium5.ru/tekhnologicheskaya-sessiya/proekt> (дата обращения 30.11.2020).
2. Таблетка. Как это сделано? Режим доступа: <https://pharm-school.ru/tabletka-kak-eto-sdelano> (дата обращения 30.11.2020).
3. Казакевич В.М., Пичугина Г.В., Семёнова Г.Ю. Технология. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников В. М. Казакевича и др. 5–9 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаци. М.: Просвещение, 2020.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

Рутина О.П.

Родниковская средняя общеобразовательная школа, Родники, Россия

Статья содержит материалы из опыта работы учителя, раскрывает использование конкретных приемов работы на уроке химии: ментальная карта, кубик Блума, латеральное мышление, метод фокальных объектов и другие.

Ключевые слова: креативное мышление, интеллект-карты, кубик Блума, латеральное мышление

USE OF METHODS OF TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING IN CHEMISTRY CLASSES IN THE FRAMEWORK OF THE GEF

Rutina O.P.

Rodnikovskaya Secondary school, Rodniki, Russia

The article contains the content of the experience of teachers reveals the use of specific techniques in chemistry class: mental map, cube bloom, lateral thinking, method of focal objects, and others.

Keywords: creative thinking, intelligence cards, bloom's cube, lateral thinking

Федеральный государственный образовательный стандарт ставит целью всестороннее развитие личности. Планируемыми результатами должны стать предметные, метапредметные и личностные результаты обучения выпускников и сформированные универсальные учебные действия. Выпускник школы должен быть достаточно мобильным, способным самостоятельно принимать решения, мыслить нестандартно, уметь выдвигать множество идей. А это значит, - быть креативным.

Поможет в этом использование технологии развития креативного мышления Джоя Гилфорда, главной задачей которой является развитие мыслительной деятельности. Автор выделил такие особенности креативного мышления, как оригинальность, гибкость - способность видеть объект под разными углами зрения, видеть его скрытые стороны. В основе креативного мышления лежит синтез логического мышления и воображения. Креативный урок направлен на то, чтоб сделать процесс обучения развивающим [1]. Обучение основано на системно-деятельностном подходе, включающем активную работу школьника.

Обязательные составляющие креативного урока:

1. Начало урока с «яркого пятна» побуждает интерес обучающихся к изучаемому материалу. Использование специально продуманных заданий для поддержания устойчивой положительной мотивации в ходе урока.

2. Содержательная часть направлена на развитие творческого воображения обучающихся для решения сложных познавательных задач. Содержание организации обучения должно быть направлено на развитие таких качеств, как способность ставить новые учебные цели и задачи (целеполагание), планирование реализации целей, выбор путей и средств для достижения цели, заинтересованность в самостоятельном решении проблемы, умение аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

3. Резюме, т. е. рефлексия. Учитель кратко подводит итоги урока, основную оценку которому дают школьники. На данном этапе урока происходит развитие навыков оценивания и контроля своих действий и действий окружающих, прогнозирования и корректировки личной и коллективной деятельности.

На разных этапах урока использую такие методические приемы и способы деятельности, развивающие креативное мышление обучающихся, как интеллект-карты, интерактивный метод взаимодействия «Зигзаг», метод фокальных объектов, латеральное мышление, кубик Блума, прием СМС, проблемную и эвристическую беседы. Передача знаний происходит в активной форме, школьники находят ответ, справляясь с затруднениями.

На обобщающих уроках школьники должны уметь составлять творческие вопросы, требующие умозаключений, и отвечать на них. С целью развития логики мышления, критического мышления, антипода креативного мышления, использую **Кубик Блума** [4]. Метод универсален и использовать можно на разных этапах урока, как актуализации знаний, первичного закрепления, так и этапе включения новых знаний в систему знаний и повторения. Каждая из шести граней содержит определенный тип вопроса: простые требуют знания фактического материала. Поясню на примере урока по теме «Кислоты». Уточняющие вопросы начинаются со слова объясни (почему цинк взаимодействует с соляной кислотой, а медь не реагирует?), требуют размышления, умения анализировать, и направлены на установление причинно-следственных связей. (Почему соляная кислота дымит на воздухе, а серная кислота нет?) Творческие вопросы чаще всего содержат частицу "бы", имеют элемент прогноза. (Что изменилось бы в твоей жизни, если бы Пермский завод КАМТЭКС прекратил выпуск серной кислоты?). Практические вопросы следует начать со слова – предложи. Оценочные направлены на выяснение критериев оценки тех или иных событий: (Почему для обнаружения соляной кислоты можно действовать нитратом серебра, а для определения фтороводородной кислоты нельзя?) Работа с использованием кубика Блума способствует развитию креативного мышления, речи, умения решать вопросы и задачи практической направленности.

Латеральное мышление (автор Э. де Боно) помогает развивать параллельное мышление. Например, техника «шести шляп». Прием используем на уроках «Аммиак», «Водород», «Кислород», в 10 классе при изучении природных источников углеводородов, в 11 классе при изучении производства метанола и других. Задается проблемная ситуация, группы получают одинаковый

текстили натуральный наглядный материал, но взглянуть на проблему нужно с нескольких точек зрения. Так, в 9 классе по теме «Углерод» ставится проблемный вопрос: перед вами угольные таблетки, противогаз, кокс. Можно ли утверждать, что это «ближайшие родственники»?

В *белой* шляпе школьники оперируют *фактами*, взятыми из текста или наглядности, в *красной* — высказывают *эмоциональное восприятие*, вчёрной — *критически мыслят, находят аргументы* «против». В *желтой* используют *только позитивное отношение* к информации. В *зелёной* передают содержание в творческой форме. В *синей* формулируют вывод. (Углерод в противогазе, таблетки активированного угля и кокс имеют одинаковый качественный состав, широкое применение, следовательно, являются «ближайшими родственниками»). Эта методика похожа на игру, но она активизирует мозговые процессы и помогает отыскать наиболее оптимальный путь решения проблемы.

Интеллект-карты (автор Тони Бьюзен) представляют *радиальную* структуру из *главных и второстепенных* ветвей разного цвета и толщины и отражают *причинно-следственные связи*. Нашим школьникам эта работа предлагалась в разных классах: 10 класс: «Обобщение классов углеводов», 9 класс – «Металлы», «Неметаллы», 8 класс – «Классы неорганических веществ» и других. Еще больше такой возможности на уроках биологии. Считаю, что использование интеллект-карт оправдано. Эта работа позволяет *систематизировать и обобщать* большой объем материала, выявлять связи между понятиями, темами помогает развивать *логическое мышление*, способствует развитию творческих и аналитических способностей.

Метод фокальных (случайных) объектов – эффективный *метод поиска необычных идей*. (Ч. Вайтинг). Суть метода в том, чтобы свойства *случайных* объектов перенести на центральный объект, и в полученных сочетаниях найти новое решение, которое принесет пользу. Например, даю задание: Березниковское объединение «Сода Хлорат» объявило конкурс на лучшую идею по улучшению качества соляной кислоты. Мы с вами участвуем в конкурсе. Предлагаю случайным образом достать из черного ящика три любых предмета, например, игрушечную машинку, стакан, фиалку, охарактеризовать их свойства и перенести на кислоту. Любое предложение нужно сопровождать техническими комментариями по его внедрению. Достоинством метода фокальных объектов является его универсальность, неограниченные возможности поиска новых идей. Но минус в том, что нельзя использовать при решении сложных задач, т.к. отсутствуют критерии решения задачи. Этот метод помогает продуцировать большое количество новых идей, развивает фантазию, воображение, творчество.

Использование приемов технологии развития креативного мышления в работе позволяет создавать новый продукт, повышать содержательность урока, эффективность обучения, придавать уроку значимость.

Применение приемов технологии развития креативного мышления повысило мотивацию к обучению. Обучающиеся умело выдвигают гипотезы, выбирают более рациональное решение, формируют собственное мнение, аргументируют, развивают умения коллективного взаимодействия.

Реализация приемов технологии развития креативного мышления значительно активизировала мыслительную деятельность, привела к изменениям в обучении. Качество знаний по химии за последние три года составило от 52 до 54%, по биологии от 57 до 66%, по химии в Симской школе, в которой четыре года работаю по проекту «Мобильный учитель», 86%, по биологии 100%.

Вышеперечисленные приёмы использую на курсах по выбору в 5–7 классах «Волшебная химия», «Начала химии», факультативных занятиях по химии и биологии в 10-11 классах, в рамках курса внеурочной деятельности «Занимательное Химбио» в 9 классе.

Приёмы технологии развития креативного мышления позволяют организовать на уровне школы ряд событийных мероприятий:

✓ Районные и школьные ежегодные предметные Сборы для старшеклассников по химии и биологии «Химбио» помогают находить оригинальные варианты решения творческих задач.

✓ Химическое шоу для жителей села во дворе домов, посвященное 150-летию Периодического закона, Химическое шоу для родителей и участников школьной «Благотворительной ярмарки», шоу для детей детского сада, детской площадки, лагеря труда и отдыха при Родниковской школе развивают заинтересованность наукой, творчество, интуитивность, артистичность, раскрывают индивидуальность.

Своим результатом считаю и то, что ежегодно от 20 до 33% выпускников школы выбирают химию и биологию для сдачи на государственной итоговой аттестации, средний балл по химии в образовательном учреждении выше районного и краевого.

В 2019 году ученик 9 класса набрал 100 баллов на экзамене по химии двое по 82, ученица Симской школы 75 баллов.

В 2018г. ученица 10 класса приняла участие в региональном туре Всероссийской олимпиады школьников по химии. В 2020 году ученик 9 класса занял призовое место в региональном туре этой олимпиады.

Выпускники выбирают химию и биологию в качестве своей специальности. Сегодня восемь человек продолжают обучение на специальностях высших учебных заведений, связанных с этими науками.

Библиографический список

1. Зиновкина М.М. Многоуровневое непрерывное креативное образование в школе // Концепт. 2012. № 9. Режим доступа: <http://www.covenok.ru/koncept/2012/12116.htm> (дата обращения 31.11.2020).

2. Утёмов В.В. Задачи открытого типа как средство развития креативности учащихся средней школы // Концепт. 4 квартал 2011. Режим доступа: <http://www.covenok.ru/koncept/2011/11402.htm> (дата обращения 31.11.2020).

ПОГРУЖЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ ПРЕДМЕТА ХИМИИ В 8 КЛАССЕ В РАМКАХ РАБОТЫ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ

Сарапулова Т.Г.

Гимназия № 3, Пермь, Россия

Работа педагога с одаренными детьми – это сложный и никогда не прекращающийся процесс, направленный на постоянное стимулирование познавательной активности ребенка. Выявление одаренных детей по химии начинается с погружения в изучаемый предмет в 8 классе. Погружение обеспечивается в результате реализации комплекса мероприятий по: 1) корректировке содержания учебной программы; 2) применению дифференцированных и индивидуальных форм обучения; 3) использованию дополнительной литературы для углубленного изучения материала; 4) интеграции основного и дополнительного образования. При корректировке содержания соблюдается 3 принципа: обобщение, ускорение, углубление. Логическое структурирование учебной информации с помощью опорных конспектов дает возможность ускорить процесс обучения, высвобождая время для контрольно-обобщающих уроков. Система контрольно-обобщающих уроков позволяет заложить основы химии за счет индивидуального подхода к каждому ученику с применением групповой учебной деятельности и дифференцированного подхода к учету и контролю знаний учащихся. Вовлечение одаренного ребенка в процесс самообразования и саморазвития продолжается через индивидуальную форму обучения с использованием дополнительной литературы. Расширение образовательного пространства одаренного ребенка осуществляется за счет внеурочных занятий на курсах по выбору, на кафедре аналитической химии ПГФА и химическом факультете ПГНИУ. Обучение детей с погружением в предмет химия с 8 класса позволяет сформировать высокий уровень компетентности учащегося в соответствующей предметной области знания и создать условия его социализации как субъекта информационного общества.

Ключевые слова: одаренный ребенок, погружение в предмет, контрольно-обобщающие уроки, опорные конспекты, индивидуальная траектория обучения, самообразование, курсы по выбору, интеграция основного и дополнительного образования.

IMMERSION IN STUDYING THE SUBJECT OF CHEMISTRY IN THE 8TH CLASS WITHIN THE FRAMEWORK OF WORK WITH GIFTED CHILDREN

Sarapulova T.G.

Gimnazia № 3, Perm, Russia

The work of a teacher with gifted children is a complex and never-ending process aimed at constantly stimulating a child's cognitive activity. Identifying gifted children in chemistry begins with immersion in the subject under study in grade 8. Immersion is provided as a result of the implementation of a set of measures to: 1) adjust the content of the curriculum; 2) the use of differentiated and individual forms of education; 3) the use of additional literature for in-depth study of the material; 4) integration of basic and additional education. When adjusting the content, 3 principles are observed: generalization, acceleration, deepening. Logical structuring of educational information using supporting notes makes it possible to speed up the learning process, freeing up time for control and generalizing lessons. The system of control-generalizing lessons allows you to lay the foundations of chemistry through an individual approach to each student using group educational activities and a differentiated approach to accounting and control of students' knowledge. The involvement of a gifted child in the process of self-education and self-development continues through an individual form of education using additional literature. The expansion of the educational space of a gifted child is carried out through extracurricular activities at elective courses at the Chair of Analytical Chemistry of PSPA and the Faculty of Chemistry of PSU. Teaching children with immersion in the subject of chemistry from the 8th grade allows you to form a high level of competence of a student in the relevant subject area of knowledge and create conditions for his socialization as a subject of the information society.

Keyword: gifted child, immersion in the subject, control and generalizing lessons, reference notes, individual learning path, self-education, elective courses, integration of basic and additional education.

Работа педагога с одаренными детьми – это сложный и никогда не прекращающийся процесс, направленный на постоянное стимулирование познавательной активности ребенка. В связи с этим возникает необходимость разработки системы взаимосвязанных мероприятий по созданию условий максимального развития способностей и потенциала одаренных и высокомотивированных детей.

Одним из показателей эффективности функционирования системы работы с высокомотивированными детьми является ежегодная подготовка призеров и победителей краевого и всероссийского уровня олимпиад по химии с 2012 года, высокие результаты сдачи ЕГЭ: средний балл олимпиадников за 6 лет – 90б.

Выявление талантливых, одаренных детей начинается с погружения в изучаемый предмет. Поскольку химия появляется в 8 классе, то и данный процесс запускается в этот период. Погружение обеспечивается в результате реализации комплекса мероприятий по: 1) корректировке содержания учебной программы; 2) применению дифференцированных и индивидуальных форм обучения; 3) использованию дополнительной литературы для углубленного изучения материала; 4) интеграции основного и дополнительного образования.

При корректировке содержания соблюдается 3 принципа: обобщение, ускорение, углубление. За счет ускоренного изучения материала высвобождается время для его углубленного рассмотрения.

Программа 8 класса насыщена множеством новых понятий, терминов, определений. Для облегчения освоения понятийной системы курса неорганической химии от химических элементов к основным классам неорганических соединений с учетом происходящих химических процессов разработано 11 опорных конспектов, где кратко и наглядно фиксируется обобщенный материал, включая все основные понятия. С целью систематического изучения материала вводится 11 обязательных для каждого ученика самостоятельных работ по опорным конспектам.

Логическое структурирование учебной информации дает возможность обобщить материал, позволяет сократить время на изучение темы и ускорить процесс обучения.

За счет обобщения с помощью опорных конспектов некоторые темы изучаются ускоренно, высвобождая время для контрольно-обобщающих уроков, которые проводятся в конце каждой темы в течение 3 часов. Урок № 1 –урок обобщения знаний, урок № 2 – урок контроля, урок № 3 – урок расширения и рефлексии. При условии успешного выполнения всех самостоятельных работ по теме ученик допускается к контрольной работе, попадая в группу повышенного уровня знаний. Для них разработаны задания повышенного уровня сложности. Такая система дает им возможность роста, переводя детей в разряд заинтересованных предметом. Не усвоившие материал темы ученики ликвидируют свои пробелы в группе базового уровня знаний, используя опорные конспекты и помощь учителя. Каждая из групп работает таким образом, чтобы достичь качественно нового уровня знаний. Система контрольно-обобщающих уроков позволяет заложить основы химии за счет индивидуального подхода к каждому ученику с применением групповой учебной деятельности и дифференцированного подхода к учету и контролю знаний учащихся.

Для углубленного изучения химии используется дополнительная литература.

Вовлечение одаренного ребенка в процесс самообразования и саморазвития через индивидуальную форму обучения – дело добровольное. Учащимся из группы повышенного уровня знаний после прохождения каждой темы предлагается решить (5 или 10) задач дома в каникулы с использованием дополнительной литературы. Среди желающих решать задачи находится не больше одного человека, с которым выстраивается в дальнейшем индивидуальная траектория обучения.

Создание благоприятных условий для развития одаренного ребенка обеспечивается интеграцией основного и дополнительного образования, которая осуществляется за счет ведения курса по выбору «Основы химического эксперимента» и курса «Олимпиадная химия», профильного лагеря естественнонаучного направления, профессиональных проб на базе ПГФА, участия в творческих конкурсах и проекте «Одаренные дети» на базе ПГНИУ.

Для развития экспериментальных умений и навыков и повышения интереса к предмету в целях организации предпрофильной подготовки рекомендован курс «Основы химического эксперимента». В процессе обучения учащиеся расширяют представления о свойствах веществ и способах их очистки.

Для развития интеллектуального потенциала учащихся, планирующих продолжить обучение в классах естественнонаучного профиля, предлагается курс по выбору «Олимпиадная химия». В ходе практических занятий учащиеся получают навыки работы в области аналитической химии, реальный опыт решения нестандартных задач.

С целью развития способностей, создания условий для собственной активности одаренного ребенка, привлечения их в научную сферу в течение первых 2 недель июня в гимназии работает профильный лагерь.

Широкие возможности для расширения базового уровня образования школьников 8-10 классов в рамках профильной и предпрофильной подготовки предоставляют ежегодные практические занятия на кафедре аналитической химии ПГФА и заочные курсы по подготовке к олимпиадам на базе ПГНИУ.

Завершает учебный процесс в 8 классе итоговая проверка знаний учащихся, которые определились с профилем по химии, в форме переводного экзамена по билетам.

Обучение детей с погружением в предмет химия с 8 класса позволяет сформировать высокий уровень компетентности учащегося в соответствующей предметной области знания и создать условия его социализации как субъекта информационного общества.

ПРОЕКТ «МЕНДЕЛЕЕВСКИЕ КЛАССЫ»

Свириденкова Н.В., Стаханова С.В.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,
Москва, Россия

В августе 2020 года в пяти регионах страны стартовал проект «Менделеевские классы». Участниками проекта являются Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Вятский государственный университет, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Удмуртский государственный университет, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Курганский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. Проект реализуется с целью внедрения передовых образовательных программ для развития науки и кадрового потенциала в сфере химической технологии и естественнонаучных дисциплин.

Ключевые слова: проект, «Менделеевские классы», химия, математика, РХТУ им. Д.И. Менделеева

"MENDELEEV CLASSES" PROJECT

Sviridenkova N.V., Stakhanova S.V.

D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology, Moscow, Russia

In August 2020, the Mendeleev Classes project was launched in five regions of the country. The project participants are the Russian University of Chemical Technology named after D.I. Mendeleev, Vyatka State University, Saratov State Technical University named after Y. Gagarin, Udmurt State University, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Kurgan Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation. The project is being implemented with the aim of introducing advanced educational programs for the development of science and human potential in the field of chemical technology and natural science disciplines.

Keywords: project, "Mendeleev classes", chemistry, mathematics, D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology

В августе 2020 года в пяти регионах страны стартовал проект «Менделеевские классы». Участниками проекта являются Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Вятский государственный университет, Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А., Удмуртский государственный университет, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Курганский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.

Проект направлен на повышение уровня преподавания химии и математики, выстраивание сетевого взаимодействия с вузами и предприятиями, организацию системы предпрофессиональной подготовки, а также формирование ранней профориентации школьников.

Учащиеся школ Удмуртской Республики, Иркутской, Кировской, Курганской и Саратовской областей получат возможность получить более качественное естественнонаучное образование. Первые «Менделеевские классы» откроются на базе 8 класса Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лицей № 1 им. Н.К. Крупской» (г. Камбарка, Удмуртская Республика), Муниципального общеобразовательного казенного учреждения «Средняя общеобразовательная школа Мирный» (Оричевский район, Кировская область), Муниципального общеобразовательного казенного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №1» г. Щучье (Курганская область), Муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа муниципального образования поселок Михайловский» (Саратовская область).

Восьмиклассники этих школ будут углубленно изучать химию и математику, заниматься исследованиями по методикам, разработанным под руководством преподавателей Российского химико-технологического университета им. Менделеева и университетов, вошедших в консорциум «Передовые ЭкоТехнологии».

Программа «Менделеевский класс» предусматривает комплексную поддержку школьного естественнонаучного образования. Это особенно важно для учащихся, проживающих в небольших, довольно отдаленных городах и поселках, в которых действуют химические предприятия. Участие в проекте даст ребятам возможность получить достаточный уровень подготовки для того, чтобы получить химико-технологическую специальность в региональном или столичном вузе, а затем - престижную работу в родном городе или поселке.

Работа в рамках проекта ведется по нескольким направлениям. Прежде всего, у учеников появляется по два дополнительных занятия в неделю по химии и математике, которые будут проводить учителя школ. Дополнительные уроки будут использоваться как для проведения лабораторных работ, так и для более тщательной и углубленной отработки учебного материала. Методическая поддержка этой деятельности обеспечивается специалистами РХТУ им. Д.И. Менделеева. Так, разработана программа, методики и описания дополнительных лабораторных работ, для проведения которых школы получают наборы лабораторного оборудования, химической посуды, реактивов - так называемые Mendeleev Box (Менделеев бокс). Предусмотрена также разработка дополнительных дидактических материалов: комплектов разнообразных заданий как для работы на уроках, так и для самостоятельной работы учащихся, тестовых заданий.

Кроме того, восьмиклассники еженедельно участвуют в вебинарах по химии, которые проводятся преподавателями университетов консорциума. Цель этих вебинаров не только закрепить полученные на школьных уроках знания, но и привить интерес к химии. Важным преимуществом такого формата занятий является возможность визуализации информации, более полной реализации принципа наглядности в обучении. Поэтому преподаватели активно используют инфографику, таблицы, анимированные схемы, элементы которой постепенно появляются на экране по мере объяснения материала преподавателем. Большой интерес вызывают у ребят фото веществ, минералов, оборудования студенческих и научных лабораторий, видеозаписи химических экспериментов. Ученикам запомнились сопровождающиеся красочными слайдами лекции о целях и задачах химии, о химических явлениях в природе, о признаках протекания химических реакций, о химическом составе Вселенной и т.п.

Повышению интереса школьников к предмету способствуют и дидактические материалы, разрабатываемые с учетом принципа контекстуализации. Приведем в качестве примера несколько заданий для работы на уроке при изучении темы «количество вещества».

1. Интересно, что обычная столовая ложка вмещает 18 г воды, то есть как раз 1 моль. А в кофейной ложечке 3 г воды. Найдите количество вещества (моль) и число молекул воды в кофейной ложечке. Сколько кофейных ложечек воды нужно проглотить, чтобы «выпить» $6 \cdot 10^{23}$ молекул воды?

2. Ученик начертил на листе бумаги простым карандашом график, после чего масса листа бумаги увеличилась на 6 мг. Найдите число атомов углерода, которое оставил на листе бумаги карандашный след.

3. Масса одного кусочка сахара 5,7 г. Известно, что такой кусочек содержит $1 \cdot 10^{22}$ молекул сахара (сахарозы). Найдите молярную массу сахарозы.

В рамках программы предусмотрены и выездные мероприятия для знакомства с преподавателями и научными центрами участников консорциума. Школьные педагоги, участвующие в проекте, смогут пройти повышение квалификации по профессиональным дисциплинам. Проект предусматривает поощрение талантливых учащихся, так, лучшие выпускники по итогам обучения получают льготы при поступлении в вузы консорциума «Передовые ЭкоТехнологии».

«Проект «Менделеевские классы» позволит детям реализовать свой потенциал и получить знания от ведущих специалистов. Подготовка квалифицированных кадров для предприятий Урала будет способствовать развитию не только образования, но и всей экономики региона», – отметил директор департамента образования и науки Курганской области Андрей Кочеров.

«Важно, что после окончания школы ученики смогут продолжить свое обучение в рамках совместных сетевых программ высшего образования. После университета они смогут трудоустроиться на высокотехнологичные предприятия нашего индустриального партнера – Федерального Экологического Оператора», - поделился Игорь Ерёмин, проректор по развитию образовательных программ и международной деятельности РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Проект «Менделеевские классы» только стартовал, но уже интенсивно расширяет географию своего распространения. К проекту «Менделеевские классы» подключается Тюменская область, Амурская область и Ямало-Ненецкий автономный округ. По словам ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева А.Г. Мажуги, развитие человеческого капитала – приоритетная задача школ, университетов и предприятий, и «Менделеевские классы» будут способствовать ее реализации: *«Мы надеемся, что проект поможет привить детям интерес к научному блоку: к химии, физике, математике. Обучение в таком формате – это действительно индивидуальный подход к каждому ученику. После окончания «Менделеевских классов» ученикам будет легче определить траекторию своего развития – они смогут поступить в ведущие вузы страны, а после устроиться к лучшим работодателям – например, в ПАО «СИБУР Холдинг».*

Проект «Менделеевские классы» поможет выстроить взаимодействие между университетами, школами и индустриальными партнерами в системе «Школа-ВУЗ-Предприятие», а также сформировать предпрофессиональную ориентацию школьников и повысить уровень преподавания химии и математики в средних общеобразовательных учреждениях.

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КУРСЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Семёнова И.Н., Стаханова С.В.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,
Москва, Россия

В условиях вынужденного перехода на дистанционное обучение в весеннем семестре 2019/20 учебного года возникла необходимость в изменении формы итогового контроля знаний студентов второго курса бакалавриата РХТУ им. Д.И. Менделеева. В практику обучения была введена проектная работа по аналитической химии, выполнение и защита которой были выбраны в качестве формы итогового контроля по дисциплине. Темы проектов имели практико-ориентированную направленность, связанную с методами анализа реальных объектов, и выбирались с учетом специфики будущей профессиональной деятельности, интересов и склонностей студентов. Внедрение проектной работы как формы итогового контроля позволило оценить готовность студентов к применению знаний, полученных в течение семестра, на практике.

Ключевые слова: аналитическая химия, дистанционное обучение, проектная деятельность, РХТУ им. Д.И. Менделеева

ELEMENTS OF PROJECT ACTIVITIES IN THE COURSE OF ANALYTICAL CHEMISTRY IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

Semyonova I.N., Stakhanova S.V.

D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology, Moscow, Russia

In the context of the transition to distance learning in the spring semester of the 2019/20 academic year, it became necessary to change the form of the final control of the knowledge of second-year undergraduate students. Project work in analytical chemistry was introduced into the training practice, the implementation and defense of which were chosen as the form of the final control in the discipline. The topics of the projects had a practice-oriented orientation associated with the methods of analysis of real objects, and were chosen taking into account the specifics of future professional activities, interests and inclinations of students. The introduction of project work as a form of final control made it possible to assess the readiness of students to apply the knowledge gained during the semester in practice.

Keywords: analytical chemistry, laboratory work, distance learning, project activities, MUCTR.

Важнейшим видом занятий при изучении всех химических дисциплин в РХТУ им. Д.И. Менделеева являются лабораторные работы. Особенно велико их значение в курсе аналитической химии. В ходе выполнения практикума именно по этой дисциплине формируются устойчивые навыки проведения химического эксперимента, осваивается техника правильного использования основного химического оборудования, приемов работы в лаборатории. Не менее важной составляющей обучения и одной из традиций РХТУ является активное межличностное взаимодействие студентов и преподавателей при подготовке, выполнении и защите лабораторных работ. В ходе такого общения устанавливается взаимосвязь между полученными на лекциях теоретическими знаниями с экспериментально наблюдаемыми явлениями, отрабатываются навыки вычислений, становится более глубоким понимание основ аналитической химии.

Практика использования цифровых образовательных ресурсов, в том числе виртуальных лабораторных работ показала, что они не являются полноценной заменой очно выполняемого химического эксперимента, и могут играть лишь вспомогательную, иллюстративную роль в условиях, когда работа студентов в практикуме по тем или иным причинам невозможна. К сожалению, именно такая ситуация сложилась в весеннем семестре 2019/20 учебного года, когда из-за угрозы распространения новой инфекции высшие учебные заведения России вынуждены были перейти на дистанционный режим работы.

В условиях дистанционного обучения возникла необходимость и в изменении формы итогового контроля знаний. Традиционно при очном обучении курс аналитической химии завершается контрольной работой по пройденному материалу без учета направления подготовки студента, что не дает возможности проверить, насколько студент готов к применению полученных знаний по аналитической химии на практике. Кроме того, в дистанционном формате невозможен полноценный дисциплинарный контроль самостоятельности выполнения итоговой работы. С учетом сказанного выше было решено ввести в практику дистанционного обучения студентов второго курса бакалавриата проектную работу, выполнение и защита которой были выбраны в качестве формы итогового контроля по дисциплине. Для подготовки проекта студенты были распределены на группы по 2-4 человека; каждой группе была предложена тема проекта с учетом специфики будущей профессиональной деятельности, интересов и склонностей студентов. Тематика большинства проектов имела практико-ориентированную направленность, связанную с методами анализа реальных объектов: “Определение диоксида марганца в пиролюзите”, “Определение бикарбоната натрия в косметических средствах”, “Определение цианид-ионов в сточных водах”, “Определение фосфат-ионов в минеральных удобрениях” и др. В этом случае студенты готовили материал, опираясь, прежде всего на знания, полученные при изучении химических методов анализа, в соответствии с предложенным планом, который включал следующие пункты:

- описание химических и физических свойств определяемого объекта;
- качественный анализ исследуемого объекта;
- обоснование выбора количественных химических методов анализа, исходя из пройденного материала;

- возможности использования инструментальных методов анализа;
- сравнительную оценку предложенных методов анализа.

Для студентов, осваивавших в течение семестра курс аналитической химии наиболее успешно, предлагались темы, направленные на расширение профессионального кругозора, повышение интереса к изучаемой дисциплине, такие как «Химические тест-методы: примеры использования для внелабораторного экспресс-анализа», «Кинетические методы анализа: основы метода и применение», «Качественные реакции и пробы в фармацевтических испытаниях», «Применение хромато-масс-спектрометрии в допинг-контроле», «Метод ИК-Фурье спектроскопии в судебной экспертизе». Оказались интересными и востребованными и темы, посвященные биохимическим методам анализа: возможностям иммуноферментного метода определения антител, полимеразной цепной реакции. В рамках работы над проектом каждая группа студентов анализировала литературные источники, готовила краткий реферат, презентацию и доклад. Защита проектной работы проходила в режиме видеоконференции, на которой присутствовала вся студенческая группа и 2-3 преподавателя кафедры. Формат защиты проектов в целом соответствовал регламенту, установленному для защит выпускных квалификационных работ. Каждый студент группы представлял свою часть доклада; при этом общая продолжительность доклада каждой группы составляла 12-15 минут. Далее ребята отвечали на вопросы однокурсников и преподавателей, и, наконец, преподаватели комментировали и оценивали работу.

Отметим, что практически все студенты успешно справились с поставленной задачей. Главным положительным итогом выполнения и защиты проектной работы в условиях вынужденного перехода на дистанционное обучение можно считать то, что таким образом был восполнен дефицит межличностного общения как между студентами и преподавателями, так и внутри студенческой группы. Ребята смогли эффективно организовать работу в команде, каждый постарался развить и продемонстрировать свои сильные стороны; зачастую обсуждение проекта выливалось в оживленную дискуссию людей, объединенных общим интересом к своей профессии.

Важно отметить ведущую роль преподавателя на всех этапах подготовки проектной работы: это и выявление интересов и склонностей студентов для выбора актуальной для них темы, и помощь в составлении плана доклада, рекомендации по использованию литературных источников и оформлению презентации. Внедрение проектной работы как формы итогового контроля позволяет оценить готовность студента к применению на практике знаний, полученных в течение семестра. Кроме того, проектная деятельность способствует развитию навыков подготовки научных докладов и презентаций, работы с литературными источниками, приобретению опыта публичных выступлений, повышению научной эрудиции и формированию представлений об использовании методов аналитической химии в контексте будущей профессии.

ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ 21 ВЕКА В СИСТЕМЕ ЛИЦЕЙ – ПРОФИЛЬНЫЙ ВУЗ

Халикова Ф.Д., Халиков А.В.
ИТ-лицей КФУ, Казань, Россия

Педагогическое образование во все времена остается одним из самых нужных и важных направлений. Студенты по всей России поступают на данное направление и по истечению нескольких лет обучения не отступают от своего выбора и в дальнейшем становятся прекрасными учителями. Очень развита подготовка учителей-предметников, а именно учителей естественнонаучного цикла: химии, физики, географии и биологии. Если посмотреть статистику поступивших абитуриентов Казанского Федерального Университета Химического института им А.М. Бутлерова на кафедре «Химического образования» за 2015 год (выпуск был в 2019 году), то можно сделать вывод, что число абитуриентов и число выпускников остаётся неизменно. Потребность в педагогическом образовании в целом остаётся актуальной до конца обучения в университете, практически все студенты связывают свою жизнь с образовательной деятельностью по предметам естественнонаучного цикла. Образование по педагогическому направлению включает в себя прохождение практики студентов по химии в общеобразовательных учебных заведениях, а именно в школах, гимназиях, лицеях, начиная с первого курса обучения до преддипломной практики на четвертом курсе. При этом остаются актуальными вопросы по проведению практики студентов в условиях выявления и сопровождения одаренных учащихся. Нужна серьезная работа по развитию у будущих учителей особого профессионального мастерства и способностей умения работать с одаренными учащимися в системе лицей – профильный вуз.

Ключевые слова: педагогическая практика, студент, бакалавриат, магистратура, наставник, лицеист, учитель.

TRAINING OF TEACHERS OF THE 21ST CENTURY IN THE LYCEUM – PROFILE UNIVERSITY SYSTEM

Khalikova F.D., Khalikov A.V.
IT-Lyceum of Kazan Federal University, Kazan, Russia

Pedagogical education remains one of the most necessary and important directions at all times. Students all over Russia enter this field and after several years of study do not deviate from their choice and in the future become excellent teachers. The training of subject teachers is very developed, namely teachers of the natural science cycle: chemistry, physics, geography and biology. If you look at the statistics of incoming applicants of the Kazan Federal University of Chemical Institute named

after A. M. Butlerova at the Department of "Chemical education" in 2015 (the release was in 2019), it can be concluded that the number of applicants and the number of graduates remains unchanged. The need for teacher education as a whole remains relevant to end of study in University, almost all students connect their lives with educational activities in the science subjects. Education in the pedagogical direction includes practical training of students in chemistry in General educational institutions, namely in schools, gymnasiums, lyceums, starting from the 1st year of study to pre-graduate practice in the 4th year. At the same time, there are still relevant questions about the practice of students in the conditions of identification and support of gifted students. Serious work is needed to develop future teachers' special professional skills and abilities to work with gifted children in the Lyceum-profile University system.

Keyword: teaching practice, students, bachelor's, master's, mentor, Lyceum student, teacher.

Педагогическая практика – это одна из основных составных частей образовательной программы высшего профессионального образования. Объем и цель практики определяются соответствующими государственными образовательными стандартами и распределены по уровням подготовки высшего профессионального образования. Организация практики студентов направлена на обеспечение непрерывности, преемственности и последовательности овладения студентами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника[3].

Производственная педагогическая практика – это отличный способ реализовать навыки, полученные студентами во время учебного курса. Практикант имеет отличную возможность реализовать себя как учитель-предметник, но и побыть классным руководителем, психологом для учащихся. Нужно помнить, что очень важен специальный подход к пониманию того, что работа учителя обязательно должна быть результативной, должны отслеживаться и оцениваться итоги работы с детьми на уроках, а главное – у каждого педагога должен быть свой конкретный профессионально-образовательный путь, которому он должен следовать, а также способы его реализации [2]. Зачастую студенты-практиканты быстро находят общий язык с учащимися, это помогает им, как и на уроках по их специальности, так и при проведении классных часов.

Во время обучения студенты очного обучения направления: 44.03.01 «Педагогическое образование. Химия» с первого по четвертый курс проходят разные виды практик, с разным количеством часов, разной направленности (таблица).

Также, поступая в магистратуру, магистранты – будущие учителя на первом и втором курсах проходят производственную педагогическую практику, перед защитой магистерских диссертаций – преддипломную практику, параллельно работая учителями в общеобразовательных учреждениях. Студенты-бакалавры Казанского федерального университета ежегодно с 2013 года проходят педагогическую практику на 3,4 курсах в базовых школах Республики Та-

тарстан, в городе Казань, в том числе в ОШИ «ИТ-лицея КФУ» по направлению «Химическое образование». Практиканты – будущие учителя химии, имеют отличную возможность проводить уроки в оснащенных кабинетах химии, что помогает им введении занятий на высоком уровне, поскольку созданы все условия для реализации профессионально-личностных качеств. Благодаря опытным наставникам, учителям химии, студенты-практиканты совершенствуют свои навыки, находят общий язык со всеми учащимися и умело выполняют поставленные перед ними профессионально-образовательные задачи. Студенты, которые планируют связать свою будущую профессию с учительством, образовательной деятельностью, в дальнейшем поступают в магистратуру по направлению «Химическое образование», так же во время обучения на первом и втором курсах проходят психолого-педагогическую практику в общеобразовательных учреждениях во взаимодействии с учащимися и опытными наставниками.

Таблица. Прохождение практики студентами бакалавриата с первого по четвертый курс

| Структура Курс | Название практики | Количество часов | Время прохождения практики | Особенности |
|-------------------|---|---------------------|----------------------------------|---|
| Первый | Учебная (ознакомительная) | 108 | В течение учебного года | В разных общеобразовательных учреждениях |
| Второй | Учебная (ознакомительная) | 108 | В течение учебного года | В разных общеобразовательных учреждениях |
| Третий | Получение профессиональных умений и профессиональной деятельности | 432 | Весна (февраль- март) | В конкретной школе, пробные уроки в восьмых-девятых классах |
| Четвертый | Преддипломная | 432 | Осень (сентябрь- октябрь) | В конкретной школе, пробные уроки в десятих-одиннадцатых классах |

Во время прохождения педагогической практики в лицее, студенты-магистранты сталкиваются с проблемами обучения одаренных учащихся, проводят тесты по выявлению профиля и успешности [4]. Используют методику оценки психологической атмосферы в коллективе по А.Ф. Фидлеру. Определяют индекс групповой сплоченности Сижора, что группы в лицее сплоченные, хотя дети поступают учиться в лицей только с седьмого класса, но живут в интернате вместе. Студенты-практиканты убеждаются в том, что воспитанию и обучению одаренных детей нужно уделять особое внимание, а также большее количество времени. Понимают, что учитель для таких детей являются наставником не только во время учебного процесса, но и в принятии личных решений учащегося. На примере своего наставника учащиеся выбирают дальнейший путь индивидуальной образовательной деятельности, поэтому очень важна подача материала и личные достижения преподавателя-наставника. При прохож-

дении практики студенты-бакалавры и студенты-магистранты с учащимися лицея находят общий язык легче и быстрее, но только на примере опытных преподавателей воспитываются достойные учителя из студентов-бакалавров и магистрантов. Роль наставничества играет огромную роль в образовательной деятельности так, как только опытные школьные педагоги, смогут передать свои профессиональные знания, таким образом, после которого молодые учителя становятся настоящими профессионалами своего дела. При реализации интегративного подхода в организации педагогического взаимодействия лицеистов, студентов(бакалавров и магистров) и наставников во время производственно-педагогической практики создается база для формирования личностно-профессиональных качеств качества и школьников, и студентов на субъектно-личностном уровне, а также преемственные связи, приводящие к химической образовательной интеграции. Во время педагогической практики студенты третьего и четвертого курсов активно участвуют в образовательном процессе лицея, матрице взаимодействия связки «лицеист-студент-учитель» в педагогической системе на основе интегративного подхода при подготовке будущих учителей химии 21 века, вникая в следующие формы работы:

- уроки с олимпиадным компонентом: со всеми учащимися, независимо от того, принимают ли они участие в олимпиадах или нет, на уроках разбираются олимпиадные задачи;

- индивидуальная подготовка с учителем: в условиях интерната становится возможным заниматься индивидуально после основных и дополнительных уроков; учитель в таком случае является олимпиадным тренером;

- разделение детей на гомогенные группы: по окончании 7 класса ученики проходят тестирование, которое позволяет разделить учеников по направлениям уже в предпрофильных классах;

- кружки олимпиадной подготовки: готовятся к олимпиадам ученики ИТ-лицея и в группах по классам-параллелям. Такие занятия проводят студенты Казанского федерального университета, в прошлом сами являющиеся призерами олимпиад, что подчеркивает преемственность в олимпиадном движении;

- поездки в музеи определенной направленности: например, с учителем химии для учащихся 7,8,9 классов организовывается поездка в музей Казанской химической школы, что помогает выявить интерес учащихся к предмету, мотивировать их к изучению предмета. Учащиеся старших классов посещают дом-музей Арбузовых;

- тематические вечера по химии (интегрированные), организованные совместно со студентами III, IV курса Химического института им. А.М. Бутлерова Казанского федерального университета в рамках педагогической практики студентов-бакалавров, студентов-магистров: такая форма работы является мотивацией к изучению предмета для учащихся и помогает выстроить преемственность школа – вуз;

- зачеты по блокам (термины на английском): ученики сдают зачеты по предмету, например, в 9 классе по теме «Производства», в 10 классе по теме «Именные реакции в органической химии», что помогает учителю отследить наиболее способных из амотивированных учеников;

- олимпиадные сборы (профильные лагеря, образовательные смены в «Сириусе»): такие сборы длятся в течение трёх дней, когда ученики не изучают основные предметы, а весь учебный день посвящают изучению того предмета, по которому принимают участие в олимпиаде. Сборы проходят осенью (для подготовки к муниципальному этапу Всероссийской олимпиады школьников), зимой (для подготовки к региональному этапу Всероссийской олимпиады школьников), весной (выстраивается план работы на лето) и летом проходит итоговый сбор; работа школьников в библиотеке (виртуальной): ученики имеют свободный доступ к ресурсам библиотеки в течение всего дня, школа заказывает учебники по олимпиадной химии[5];

- наставничество: ученики старших классов (призеры олимпиад) выступают в роли олимпиадного наставника для учащихся младших классов; участие в организации олимпиад первого уровня (Всесибирская олимпиада, Юные таланты), базой проведения которых является лицей и олимпиады «5 ЭЛЕМЕНТ», Всероссийского химического диктанта на площадке лицея;

- в понимании гендерного обучения (в некоторых классах воспитательный и образовательный процесс предполагает раздельное обучение детей в пределах класса). Лицей принял первых учеников в 2012 году. На протяжении 3-х лет здесь обучались только мальчики, показавшие высокий уровень результатов на вступительных испытаниях, последние 2 года гендерное обучение стало смешанным;

- в участии в проекте взаимодействия ИПиО КФУ с лицеем с целью внедрения инноваций для повышения качества образования и привлечения в КФУ талантливых выпускников («стобалльников», победителей всероссийских и международных олимпиад)[1].

В рамках Всероссийской осенней школы-семинара «Химия в школе: проблемы и пути решения» для учителей химии Республики Татарстан в 2018 году запущен проект «Проблемы начинающего учителя химии: от педагогической практики к педагогическому мастерству», где студенты четвертого курса показывают открытые уроки для учителей с последующим развернутым самоанализом авторских уроков. На семинаре обсуждаются проблемы, с которыми сталкиваются практиканты и молодые учителя химии в ходе производственных (педагогических) практик по вопросам реализации образовательного стандарта нового поколения, применения вариативных методов повышения мотивации одаренных обучающихся к осознанной мотивации, самообразованию и саморазвитию и других[6,7].

Таким образом, педагогическая практика студентов по педагогическому направлению проходит в общеобразовательных учреждениях начиная с первого курса обучения до преддипломной практики на четвертом курсе, в дальнейшем на магистратуре и при прохождении сертификации. Нужно отметить, что практика студентов проходит в условиях выявления и сопровождения одаренности учащихся, также при развитии у будущих учителей химии особых профессионально-личностных качеств для работы с одаренными учащимися благодаря опытным наставникам.

Библиографический список

1. Гильманшина С.И., Халикова Ф.Д. Формы работы с одаренной молодежью в системе университетского образования // Казанский педагогический журнал. 2015. №4. С. 294–297.
2. Махмутов М.И. Принцип профессиональной направленности обучения // Принципы обучения в современной педагогической теории и практике. Челябинск: ЧПУ, 1985.
3. Полежаева О.А. Современные аспекты профессиональной подготовки студентов в рамках педагогической практики // Молодой ученый. 2012. №5. С. 482–485.
4. Халикова Ф.Д., Гильманшина С.И. Обучение предмету: методики выявления успешности: учеб. пособие. Казань: издательство Казанского университета, 2019.
5. Халикова Ф.Д., Халиков А.В. Роль педагогической системы лицей-вуз в определении надежности выпускника лицея для одаренных детей // Европейский журнал социальных наук. 2018. № 7 (1). С.352–356.
6. Халикова Ф.Д. Перспективы подготовки учителей 21 века в системе лицей-профильный вуз к работе одаренными обучающимися / Перспективы и приоритеты педагогического образования в эпоху трансформаций, выбора и вызовов: сборник научных трудов VI виртуального международного форума по педагогическому образованию: часть 4. Казань: издательство Казанского университета, 2020. С. 196–201.
7. Халикова Ф.Д. Стартовая подготовка будущих учителей к работе с одаренными обучающимися // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 2 (51). С. 430–436.

**МАТЕРИАЛЫ МАСТЕР-КЛАССОВ
И АВТОРСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ**

РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЙ КИСЛОТА И ОСНОВАНИЕ

Жилин Д.М., Школа № 192, г. Москва

Реактивы. Растворы HCl , H_2SO_4 , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CH_3COOH , NH_3 , FeCl_3 , фенолфталеина, лакмуса, метилового оранжевого; твёрдые цинк, MgO , CH_3COONa , уголь; медная проволока.

Оборудование. Пробирки, штатив для пробирок, промывалка с дистиллированной водой, стакан для слива, чашка для выпаривания, пробник на электропроводность, коническая колба, горелка или спиртовка.



Этим знаком обозначены едкие вещества. Не допускать попадания на кожу. Если попадёт, смыть водой.



Этим знаком обозначены опыты, которые нужно проводить под тягой.

После каждого опыта выливайте содержимое пробирок в стакан для слива и ополаскивайте их дистиллированной водой.

Индикаторы

Индикаторы – вещества, которые изменяют свою окраску в присутствии других веществ. Проведите реакции и отметьте в таблице цвет индикаторов.

| Вещество \ Индикатор | ● HCl | H_2O | ● $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | ● H_2SO_4 | ● NaOH |
|----------------------|----------------|----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|
| Лакмус | | | | | |
| Метилоранж | | | | | |
| Фенолфталеин | | | | | |

По итогам опыта разбейте вещества на три группы и скажите, что общего в их формулах:

Группа 1 _____; общее _____

Группа 2 _____; общее _____

Группа 3 _____; общее _____

Вещества, окрашивающие метиловый оранжевый в красный цвет, называются **кислотами**. Их формулы начинаются с «Н».

Вещества, окрашивающие фенолфталеин в малиновый цвет называются **основаниями**. Их формулы заканчиваются на «ОН».

Кислоты и металлы

В пять пробирок положите металлический цинк. В каждую из них прилейте вещества из таблицы.

Что наблюдается?

| ● HCl | ● H_2SO_4 | H_2O | ● $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | ● NaOH |
|----------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------|
| | | | | |

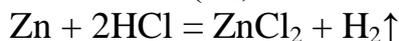
Какой класс веществ реагирует с цинком? _____

Что при этом наблюдается? _____

Кислоты взаимодействуют с металлами. При этом атом металла в молекуле кислоты замещается на атом металла и образуется соль.

© Жилин Д.М., 2020

Водород выделяется в свободном виде (H_2).



Закончите уравнение реакции



Что, по-вашему, будет наблюдаться при реакции магния с серной кислотой?

Проверьте это экспериментально.

Совпало? _____

Реакция нейтрализации

В пробирку налейте раствор \blacklozenge гидроксида натрия на 2 см по высоте. Добавьте 1–2 капли раствора фенолфталеина.

Какая окраска наблюдается? _____

Теперь в ту же пробирку по одной капле \blacklozenge соляную кислоту (добавили каплю – перемешали).

Сколько капель понадобилось, чтобы появился видимый признак реакции?

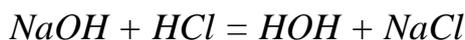
Что это за признак? _____

О чём он говорит? _____

Как доказать, что серная кислота H_2SO_4 тоже реагирует с гидроксидом натрия? _____

Проведите этот опыт самостоятельно

Кислоты реагируют с основаниями с образованием воды и соли («реакция нейтрализации»):



Закончите уравнение



Реакции кислот с оксидами

На дно пробирки насыпьте оксид магния MgO . Добавьте воды.

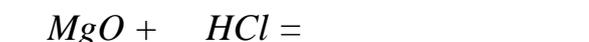
Оксид магния растворяется? _____

Теперь прилейте \blacklozenge соляную кислоту.

Что происходит с оксидом магния? _____

Кислоты реагируют с основными оксидами с образованием воды и соли соответствующей кислоты.

Закончите уравнение



Реакции оснований с оксидами

На дно конической колбы налейте раствор \blacklozenge гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Накрутите уголь на медную проволоку. Зажгите его и внесите тлеющий уголь в коническую колбу не касаясь раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Когда уголь погаснет, выньте его и положите в стакан для слива. Взболтайте содержимое колбы.

Что происходит с раствором? _____

Основания реагируют с кислотными оксидами с образованием воды и соли соответствующей кислоты.

Закончите уравнение



Кислоты и основания как электролиты

Испытайте вещества из таблицы пробником на электропроводность и укажите, какие из них проводят электрический ток.

| | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| $\blacklozenge\text{HCl}$ | $\blacklozenge\text{H}_2\text{SO}_4$ | H_2O | $\blacklozenge\text{Ca}(\text{OH})_2$ | $\blacklozenge\text{NaOH}$ |
| | | | | |

Какие частицы должны находиться в веществе, чтобы оно проводило электрический ток? _____

В водных растворах кислоты диссоциируют на катион H^+ и анион кислотного остатка:



Основания диссоциируют на анион OH^- и катион металла:



Ионы H^+ придают общие свойства кислотам, ионы OH^- – основаниям.

Слабые кислоты

Испытайте метилоранжем растворы \blacklozenge соляной кислоты HCl и уксусной кислоты HOOCCH_3 .

Что можно сказать о свойствах обоих веществ? _____

При помощи пробника сравните электропроводность раствора \blacklozenge соляной кислоты HCl и уксусной кислоты HOOCCH_3 .

Какой раствор проводит ток лучше? _____ С чем это может быть связано, если концентрации кислот примерно одинаковы? _____

В растворе соляной кислоты все молекулы HCl распадаются на ионы. Такие кислоты называются сильными. В растворе уксусной кислоты на ионы распадается только небольшая часть молекул. Такие кислоты называются слабыми.

Сравните реакцию соляной и уксусной кислоты с цинком.

В чём разница? _____ Как сила кислоты влияет на её свойства? _____

Вытеснение слабых кислот

В чашку для выпаривания насыпьте твёрдый ацетат натрия NaOOCCH_3 . Понюхайте. Добавьте к нему \blacklozenge серную кислоту H_2SO_4 и понюхайте снова.

Чем пахнет? _____

Сильные кислоты вытесняют слабые из растворов их солей.

Реакция оснований с солями

Проведите две реакции и запишите наблюдения.

| Реакция | Наблюдения | Уравнение |
|-----------------------------------|------------|-----------|
| $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH}$ | | |
| $\text{FeCl}_3 + \text{Ca(OH)}_2$ | | |

Если катион металла образует нерастворимое основание, то оно будет выпадать при реакции растворимой соли этого металла с растворимым основанием (ионообменная реакция).

Азотная кислота



К цинку Zn прилейте азотную кислоту HNO_3 .

Что наблюдается? _____

При реакции азотной кислоты с металлами водород почти никогда не выделяется. Окислителем выступает азот (+5):



Аммиак как основание

В пробирку налейте аммиака на 1 см по высоте и добавьте несколько капель раствора фенолфталеина.

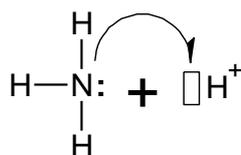
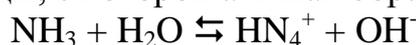
Что наблюдается? _____

О каких свойствах аммиака это говорит? _____

Фенолфталеин приобретает окраску в присутствии оснований, то есть ионов OH^- . Однако в аммиаке NH_3 их нет.

Откуда они могут взяться? _____

Они берутся из воды, с которой аммиак обратимо реагирует:



Ион аммония NH_4^+ образуется по донорно-акцепторному механизму: неподелённая пара аммиака (обозначена :) подаётся на пустую орбиталь иона H^+ (обозначена □).

СЦЕНАРНЫЙ ПРОЕКТ, ПОСВЯЩЕННЫЙ МЕЖДУНАРОДНОМУ ДНЮ ВОДЫ

Симанова Е.И., МАОУ «Гимназия №10»

В МАОУ «Гимназия № 10» активно и успешно функционируют следующие направления учебно-воспитательного процесса, являющиеся основными линиями взаимодействия Ассоциированных школ ЮНЕСКО в России: экология, права человека, культура здорового образа жизни, искусство жить среди людей, мир без насилия, традиции семейного воспитания, патриотизм и гражданственность. В основу календаря традиционных дел школы положено совместное проведение дней ООН и ЮНЕСКО: Дня Мира, Дня толерантности, Дня Воды, Дня грамотности и др. Ежегодно проводим различные мероприятия, посвященные Дню воды. Представляю сценарный проект внеклассного мероприятия, приуроченные к данной дате.

Сценарный проект внеклассного мероприятия «Интеллектуальный АКВАБАР»

Цель: В игровой форме расширить знания учащихся 5-х классов по теме «Вода твоей Земли»

| № | Подготовительный этап |
|----|---|
| 1 | Оформление плаката «Воде дана волшебная власть - стать соком жизни на Земле! <i>Леонардо да Винчи</i> » |
| 2 | Реклама воды «Принимая воду вместо остальных напитков, можно уменьшить аппетит и стать стройнее» и др. |
| 3 | Выпуск буклета «Замечательная жидкость» |
| 4 | Меню АКВАБАРА (виды питьевой воды с краткой характеристикой) |
| 5 | Электронная презентация «Вода Земли» |
| 6 | Подбор музыкального сопровождения (шум моря, прибоя, фонтана, дождя и т.д.) |
| 7 | Поиск информации для сценария |
| 8 | Подготовка канцтоваров, посуды для оформления стойки АКВАБАРА и столов для команд |
| 9 | Поиск вопросов и заданий командам |
| 10 | Оформление грамот для команд-участников 5-х классов |
| 11 | Задание для 5-х классов – оформить и подготовить презентацию социальной рекламы «В защиту воды» |

Сценарий

При встрече: Мы рады приветствовать вас в нашем АКВАБАРЕ. Только сегодня, только сейчас у нас проходит акция! Чистейшая вода за правильные ответы на вопросы!

Ведущий 1. Сегодня у вас есть шанс попробовать действительно ЧИСТУЮ воду из лучших источников и артезианских колодцев России.

Ведущий 2. Эта вода совершила длительный путь естественной фильтрации. И, чтобы насладиться ею, необходимо пройти свой путь с препятствиями.

Ведущий 3. Вас ждет: «Разминочный заплыв», творческая стоянка «Капля к капле», преодоление «Водных порогов», отдых в «Загадочной заводи» и «Заморочки со дна водоема».

Ведущий 1. Прошу сдать входные билеты (социальные плакаты в защиту воды) и придумать название своей команды (названия записываются на доске), и мы отправляемся в плавание.

1. Первая проверка для команд – «Разминочный заплыв».

1. Сколько на нашей планете океанов? (4)
 2. Какой океан является самым большим, а какой самым маленьким? (Тихий океан, Северный Ледовитый океан)
 4. Из чего образуются ледники? (Из снега)
 5. Как называются плавающие глыбы льда? (Айсберги)
 6. Что образуют подземные воды, выходящие на поверхность? (источник, родник).
 8. Какие приспособления имеют животные для плавания? (ласты, плавники, перепонки)
 9. Чем питаются гиганты моря - киты? (планктоном)
 10. Какое животное способно выпить 250 литров воды сразу? (Верблюд).
 11. Кто ловил рыбу хвостом в проруби? (Волк).
 12. У кого хвост бывает только в младенчестве, а потом отсутствует? (У лягушки).
 13. Какие две рыбы, «обитающие» в разных сказках, исполняют желания, поймавших их людей? (Золотая рыбка и щука).
 14. Как ласточки предсказывают погоду? (Перед дождем летают низко над землей, так как насекомые тоже опускаются вниз).
- (За каждый правильный ответ команда получает один балл в виде синей капельки, которая приклеивается на путевой лист.)*

2. Мы приплыли к берегу. Располагаемся на стоянку «Капля к капле». Но чистой, пресной воды на этом берегу нет. Все знают, что для похода вглубь природы нужно в первую очередь обеспечить себя чистой водой. А если забыли? А если бутылку ёжик утащил? Тогда можно брать воду из любой лужицы – козлёночком не станете, если, конечно, предварительно её очистите. Есть немало способов очистки воды в походных условиях.

Перед вами на лоточках находятся различные предметы (фильтровальная бумага, тряпочка, воронка, стакан, активированный уголь, песок, серебряное изделие), используя которые вам необходимо предложить различные способы очистки загрязненной воды.

Времени у вас в обрез, только 3 минуты. Надо продемонстрировать свои способы и объяснить. *(За каждый способ команда получает капельку)*

3. Снова в путь! Вода... Ей посвящены стихи и песни, рассказы и научные работы. Вода везде, не случайно фразеологизмы — народное творчество, рожденное в процессе наблюдений за жизнью и общением людей, тоже связаны с водой.

Вас ждут **водные пороги**, которые без смекалки не пройдешь. Задание — Вы получили фразеологизмы, необходимо их расшифровать. Расшифровку записать на листочек и приклеить на доску. Вам дается 3 минуты.

1. **Как в воду глядел** — (Заранее что-то знал)
2. **Воды в рот набрал** — (Молчит, ничего не рассказывает)
3. **Из воды сухим выйти** — (остаться безнаказанным)
4. **Водой не разольешь** — (очень дружные)
5. **Вывести на чистую воду** — (раскрыть чьи-нибудь темные дела)

Давайте сверим расшифровку. На слайде высвечиваются правильные расшифровки фразеологизмов, ведущий их зачитывает. *(За каждый правильный ответ — капелька в путевом листке)*

4. Нас течение принесло в Загадочную «Тихую заводь»

Мы сможем преодолеть это препятствие, если отгадаем все водные загадки. Зачитываем ответы по поднятой руке. Внимательно слушайте, загадку прочитываю дважды.

1. Он в самом омуте живет, хозяин глубины. Имеет он огромный рот, а глазки чуть видны **(сом)**

2. В воде она живет, нет клюва, а клюёт **(рыба)**

3. Висит за окошком кулек ледяной,

Он полон капли и пахнет весной. **(Сосулька)**

4. Без крыльев — летит,

Без ног — бежит,

Без паруса — плывет. **(Облако)**

5. В белом бархате деревья,

И заборы, и дома,

А как ветер нападёт —

Этот бархат опадет. **(Иней)**

6. Летит сова по синему небу,

Крылья распластала,

Солнышко застлала. **(Туча)**

7. Одеяло белое,

Не руками сделано,

Не ткалось и не кроилось —

С неба на землю свалилось. **(Снег)**

8. Без досок и топоров

Через речку мост готов.

Мост — как синее стекло:

Скользко, весело, светло. **(Лед)**

(За правильный ответ — капелька)

5. Мы приплыли к заключительному препятствию «Заморочки со дна водоема». Со дна водоема были получены занимательные истории, но, к сожалению, течение перепутало все предложения текста. Вам необходимо расставить предложения этой истории в правильном порядке.

СКАЗКА «НЕОБЫЧНЫЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ КАПЕЛЬКИ»

Жила-была одна Капелька. Однажды она пошла гулять и потерялась. Вдруг на небе собрались темные тучи и похолодало. Суровый ветер гнал листья по земле, и Капелька начала замерзать. «Я превратилась в прекрасную снежинку» – говорила она с восторгом. Вокруг деревья стояли, словно осыпанные серебром. Но дни пролетели быстро, и вскоре начало припекать весеннее солнышко. Капелька таяла и становилась такой же, как раньше – прозрачной. «Теперь я снова жидкая!» - журчала она. Но её радость была недолгой. Ночью на землю опустился туман, и Капелька почувствовала, как её тело поднимается в воздух. Она летела по небу, смотрела на землю, и думала: «Как же мне хочется туда, вниз». Облачко словно услышало её и пролилось теплым летним дождем. По дорожкам и тропинкам бежали ручейки, а вместе с ними и Капелька, которая думала: «Наконец-то, я дома!»

6. Подведение итогов. Подсчет приклеенных капелек на путевых листах каждой команды, полученных за правильные ответы. Награждение грамотами за 1, 2, 3 место. Угощение чистой водой.

7. Для того чтобы вода оставалась всегда такой же чистой, мы должны о ней позаботиться! Предлагаем вам озвучить ваши социальные рекламы. *(Выступление команд)*

8. И несколько советов на прощание!

1. Выпивай стакан воды утром, как только проснёшься, чтобы чувствовать себя заряженным энергией на день.

2. Помни, что вода может положительно повлиять на учебу в школе, т. к. клеткам мозга нужно много кислорода, а вода помогает быстрее донести кислород до клеток.

3. Помни, чем больше мы пьем чистой питьевой воды, тем более молодо выглядит кожа.

4. Если пить воду вместо других напитков, можно уменьшить аппетит и стать стройнее.

5. Пей воду до, во время и после тренировок.

6. Пейте шесть-восемь стаканов чистой питьевой воды в день, это обычная потребность организма.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ | 3 |
| <i>Абрамова Н.Л., Аникеев И.В., Пыткеева Н.Г.</i> Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в пропедевтическом школьном курсе химии..... | 4 |
| <i>Аликина Е.Н., Аликина Г.В., Скорнякова А.С.</i> Изучение качественных реакций неорганических ионов микрокристаллоскопическим способом..... | 8 |
| <i>Белова Л.Н.</i> Методико-педагогические особенности преподавания химии в вечерней химической школе РХТУ им. Д.И. Менделеева по одногодичной программе..... | 12 |
| <i>Бенгардт А.А., Левина С.Г., Манжукова Л.Ф., Симонова М.Ж., Сычев В.А.</i> Реализация идеи интеграции общего и высшего образования при подготовке будущих учителей химии в логике национальной технологической инициативы..... | 18 |
| <i>Глазкова О.В., Хлевин Д.А.</i> Задачи с валеологическим содержанием в системе обучения химии..... | 23 |
| <i>Голуб Е.Е.</i> Развитие критического мышления на уроках химии через работу с рекламной информацией и информацией СМИ..... | 27 |
| <i>Демидова М.И., Журавлева Л.С., Кошечева А.Н.</i> Опыт организации внеурочной деятельности по биологии и химии в старшей школе в дистанционном формате..... | 32 |
| <i>Завьялова Ф.Д.</i> Роль химического образования..... | 36 |
| <i>Заграничная Н.А., Пентин А.Ю.</i> Формирование естественнонаучной грамотности при изучении химии..... | 39 |
| <i>Зимукова Ю.М.</i> Основные направления педагогических исследований в области преподавания химии в период 2010–2020 гг..... | 45 |
| <i>Зотина И.М.</i> Формирование представлений о пространственном строении молекул..... | 48 |
| <i>Змеева И.В.</i> Современный урок как одна из основных форм реализации требований ФГОС..... | 52 |
| <i>Зубарев М.П., Мочалова Н.К., Котомцева М.Г.</i> Об опыте преподавания дисциплины химия элементов в условиях перехода на дистанционное обучение..... | 55 |
| <i>Иваненко О.И.</i> Преподавание химии в медицинском университете как основа теоретической подготовки будущих врачей..... | 59 |
| <i>Казанцев Ю.Н.</i> Современные подходы к организации учебного процесса при изучении химии в 9 и 11 классах..... | 64 |
| <i>Клинова М.Н.</i> Развитие профессиональных компетенций учителя химии по формированию и оценке функциональной естественнонаучной грамотности обучающихся в контексте международных исследований PISA..... | 69 |

| | |
|--|-----|
| <i>Кобец У.Л., Свириденкова Н.В., Стаханова С.В.</i> Опыт организации и проведения онлайн подготовки к ЕГЭ по химии на базе РХТУ им. Д.И. Менделеева..... | 81 |
| <i>Кондратенко О.В.</i> Преподавание химии в условиях дистанционного обучения с применением электронных образовательных ресурсов..... | 85 |
| <i>Корзанов В.С.</i> Быстрая тематическая проверка знаний по дисциплине «общая химия»..... | 90 |
| <i>Матвеева И.А.</i> Школьный конструктор опыта – уникальный методический инструмент для проектирования уроков химии в общеобразовательной школе..... | 93 |
| <i>Морозова Н.И.</i> Химический эксперимент в дистанционных мероприятиях для школьников..... | 97 |
| <i>Овчинникова М.А.</i> Исследовательская деятельность обучающихся при изучении химии..... | 101 |
| <i>Осетрова О.А.</i> Формирование индивидуального образовательного маршрута учителя химии в условиях реализации национальной системы учительского роста..... | 105 |
| <i>Петрова А.К.</i> Из опыта оценивания УУД на уроках химии..... | 113 |
| <i>Пототня Е.М.</i> Предметные компетенции по химии..... | 119 |
| <i>Русецких Е.Н.</i> Практико-ориентированные проекты в рамках технологической сессии..... | 125 |
| <i>Рутин О.П.</i> Использование приемов технологии развития креативного мышления на уроках химии в рамках реализации ФГОС..... | 130 |
| <i>Сарапулова Т.Г.</i> Погружение в изучение предмета химии в 8 классе в рамках работы с одаренными детьми..... | 134 |
| <i>Свириденкова Н.В., Стаханова С.В.</i> Проект «Менделеевские классы»..... | 138 |
| <i>Семёнова И.Н., Стаханова С.В.</i> Элементы проектной деятельности в курсе аналитической химии в условиях дистанционного обучения..... | 142 |
| <i>Халикова Ф.Д., Халиков А.В.</i> Подготовка учителей 21 века в системе лицей – профильный вуз..... | 145 |
| МАТЕРИАЛЫ МАСТЕР-КЛАССОВ И АВТОРСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ | 151 |
| <i>Жилин Д.М.</i> Развитие понятий кислота и основание..... | 152 |
| <i>Симанова Е.И.</i> Сценарный проект, посвященный международному дню воды..... | 156 |

Научное издание

**Непрерывное химическое образование:
формирование практико-ориентированных
компетенций обучающихся**

Материалы пятого Прикамского съезда
учителей и преподавателей химии

Издается в авторской редакции
Компьютерная верстка: *А. М. Елохов*

Подписано в печать 23.12.2020. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 9,42. Тираж 150 экз. Заказ 1

Издательский центр
Пермского государственного
национального исследовательского университета.
614990 г. Пермь, ул. Букирева, 15

Типография
ООО Учебный центр «Информатика».
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15