

**Московский
государственный
университет
имени
М.В. Ломоносова**



**Южно-Уральский
государственный
гуманитарно-
педагогический
университет**

НАУКА И ВУЗЫ – ХИМИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ

**VII Международной научно-практической конференции,
посвященной 90-летию ЮУрГПУ,
естественно-технологического факультета и
кафедры химии, экологии и методики обучения химии**

**Челябинск
2024**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»**

**НАУКА И ВУЗЫ – ХИМИЧЕСКОМУ
ОБРАЗОВАНИЮ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ
РЕШЕНИЯ**

МАТЕРИАЛЫ

**VII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-
летию ЮУрГГПУ,
естественно-технологического факультета и
кафедры химии, экологии и методики обучения химии**

Челябинск
2024

MINISTRY OF EDUCATION OF THE RF

**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«South Ural State Humanitarian-Pedagogical University»**

**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Lomonosov Moscow State University»**

**SCIENCE AND UNIVERSITIES – CHEMICAL
EDUCATION: PROBLEMS AND WAYS TO
SOLUTION**

MATERIALS

VII International Scientific and Practical Conference
dedicated to the 90th anniversary of SUSHPU,
Faculty of Natural Technology and
Department of Chemistry, Ecology and Methods of Teaching
Chemistry

Chelyabinsk
2024

УДК 54(07)(06)

ББК 24ря43

Н 34

Наука и вузы – химическому образованию: проблемы и пути их решения: материалы VII Международной науч.-практ. конф., 16–18 апреля 2024 г. / под ред. проф. Г.В. Лисичкина; Министерство просвещения РФ, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2024. – ISBN 978–5–907869–15–8. – 275 с. – Текст: непосредственный.

Сборник включает научно-методические материалы и обмен опытом преподавателей вузов различной направленности, учителей средней общеобразовательной школы, работников общего и профессионального образования в области обучения химии. В статьях отражены современные актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе, вопросы интеграции деятельности высшей школы и научных центров с основным и средним химическим образованием, аспекты использования форм контроля усвоения химических знаний, а также организации внеурочной деятельности обучающихся.

Сборник предназначен для методистов-химиков, аспирантов и студентов педвузов, специалистов в области естественно-научного образования.

Редколлегия: Г.В. Лисичкин, д-р хим. наук, профессор МГУ – председатель

С.Г. Левина, д-р биол. наук, профессор

А.А. Сутягин, канд. хим. наук, доцент

М.Ж. Симонова, канд. пед. наук, доцент

Н.М. Лисун, канд. пед. наук, доцент

ISBN 978–5–907869–15–8

© Коллектив авторов, 2024

© Издательство Южно-Уральского
государственного гуманитарно-
педагогического университета, 2024

СЕКЦИЯ 1
ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ШКОЛЬНОГО И ВЫСШЕГО ХИМИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

УДК 378 + 547.56

ИНТЕГРАЦИЯ НАУЧНОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК
РЕСУРС ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Н.В. Кандалинцева, А.С. Олейник, О.И. Просенко, А.С. Хомченко,
Л.Н. Прибыткова

Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация, aquaphenol@mail.ru

Аннотация. В статье отражена история становления и развития системы химического образования в Новосибирском государственном педагогическом университете. Показано ключевое значение интеграции научной и образовательной деятельности кафедры для формирования многоуровневой системы подготовки специалистов химического профиля и возникновения научной школы «Полифункциональные фенольные антиоксиданты».

Ключевые слова: химическое образование, научная деятельность, полифункциональные антиоксиданты.

В современной высшей школе интеграция научной и образовательной деятельности является важным ресурсом повышения качества подготовки обучающихся по образовательным программам высшего образования и законодательно закреплена в Федеральном законе № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [4]. Активное вовлечение студентов в исследовательскую деятельность кафедр и их научных партнеров обеспечивает формирование и развитие научно-исследовательских компетенций обучающихся, повышает качество их практической подготовки, развивает способность применять теоретические знания для решения конкретных профессиональных задач и работать в команде, а также в значительной мере формирует

профессиональные интересы выпускников, определяет их дальнейшую профессиональную судьбу и одновременно стимулирует развитие университетской науки, обеспечивает формирование кадрового резерва вузов.

Тематики научной деятельности кафедр, как правило, находят своё отражение в реализуемых основных образовательных программах через содержание отдельных разделов дисциплин и практик и чтение спецкурсов, и крайне редко определяют направленность/профиль реализуемых программ в целом – именно так случилось с химическим образованием в Новосибирском государственном педагогическом университете (НГПУ).

Педагогический институт Новосибирска (ныне НГПУ) впервые открыл свои двери для студентов в 1935 г., но только спустя десятилетия в 1967 г. в его структуре появилась кафедра химии, создание которой было приурочено к первому выпуску отделения «Биология с дополнительной специальностью химия». Организатором и первым заведующим кафедрой стал заслуженный учитель школы РСФСР, канд. пед. наук С.В. Дьякович. Семён Васильевич был приглашен на работу в пединститут как известный учитель-новатор. Имея за плечами многолетний опыт работы учителем химии сельской школы, он считал предметную подготовку будущих учителей главным приоритетом работы кафедры и костяк ее профессорско-преподавательского состава сформировал из выпускников Новосибирского государственного университета (НГУ) и Томского политехнического института (ТПИ).

Среди этих преподавателей оказался и А.М. Ким, получивший в последующем известность как автор популярного учебника по органической химии, трижды издававшегося Сибирским университетским издательством [3]. Выпускник ТПИ А.М. Ким окончил аспирантуру Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова (НИОХ СО РАН) и после успешной защиты кандидатской диссертации несколько лет работал в НПО «Пластполимер». В этой связи неудивительно, что когда директор НИОХ СО РАН В.А. Коптюг формировал научный коллектив, призванный создать высокоэффективные отечественные термостабилизаторы для полимерных материалов и разработать промышленные регламенты их производства, то пригласил к сотрудничеству и А.М. Кима, с 1975 г. возглавлявшего кафедру химии педагогического института. Так, с легкой руки академика В.А. Коптюга на кафедре появилась научная тематика, связанная с синтезом фенольных антиоксидантов.

В 1977 г. для выполнения исследовательских работ по теме «Производные фенолов как стабилизаторы полиолефинов» на кафедру был принят выпускник НГУ А.Е. Просенко, которому суждено было стать преемником А.М. Кима в руководстве этой научной темы и заведывании кафедрой [1]. Именно А.Е. Просенко впервые удалось организовать на кафедре большую студенческую науку, под его руководством коллектив преподавателей и студентов добился значительных успехов – созданный в стенах педагогического института стабилизатор СО-3 был отмечен бронзовой медалью ВДНХ

и дипломом победителя конкурса прикладных работ СО АН СССР. Значительный интерес студентов к экспериментальной науке и демонстрируемые ими научные успехи во многом определили последующее решение коллектива кафедры повысить статус и качество химического образования в родном университете.

В 1993 г. в НГПУ состоялся первый набор на специальность «Химия с дополнительной специальностью Биология и экология», прямым следствием этого явилось появление на кафедре новых преподавателей из числа научных сотрудников институтов Новосибирского Академгородка, что в свою очередь позволило начать на кафедре химии НГПУ аспирантскую подготовку. Уже в 1994 г. была открыта первая аспирантура по специальности «Физическая химия» под руководством д-ра хим. наук Е.С. Стоянова, в 1998 г. появилась аспирантура по специальности «Теория и методика обучения химии», в 2000 г. ещё четыре – по специальностям «Органическая химия», «Биоорганическая химия», «Биохимия» и «Биотехнология».

В этот же период произошла смена направления научных исследований на кафедре химии. Кризис 90-х гг. свел на нет потребность российской промышленности в антиоксидантных добавках, соответственно, утратила актуальность и тематика проводимых кафедрой научных работ, в эти годы в НГПУ впервые был осуществлен направленный синтез физиологически активных антиоксидантов, начали проводиться исследования по поиску эффективных антиоксидантов для нужд биологии и медицины. Появление значительного числа аспирантов на кафедре химии в начале нулевых во многом способствовало развитию этих исследований, позволило привлечь к научно-исследовательской работе большее количество студентов. Студенты кафедры получили возможность заниматься научными исследованиями не только в родном вузе, но и в научных институтах г. Новосибирска, проводящих исследования синтезированных в НГПУ антиоксидантов.

В 2003 г. под руководством А.Е. Просенко в НГПУ был создан Научно-исследовательский институт химии антиоксидантов (НИИХА), достижения его коллектива в области создания антиоксидантов с противоопухолевыми, гепато-, кардио-, нейро- и хондропротекторными свойствами получили широкую известность. В рамках исследований, проводимых в НИИХА, на кафедре химии НГПУ было выполнено и успешно защищено 9 кандидатских и 2 докторских диссертации. Все соискатели ученых степеней, за исключением А.Е. Просенко – выпускники кафедры химии НГПУ [2].

Рост кадрового потенциала кафедры, тесно связанный с ее научно-исследовательской деятельностью и активным сотрудничеством с научными организациями, позволили в 2000 г. открыть подготовку учителей по моноспециальности «Химия», а в 2005 г. получить и лицензию на подготовку химиков по программам классических университетов.

В настоящее время кафедра химии ведет подготовку студентов-химиков по всем уровням высшего и послевузовского образования, включая две программы бакалавриата: «04.03.01 Химия, профиль Медицинская и фармацевтическая химия» и «44.03.05

Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль Биология и Химия»; программу специалитета «04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация Фармацевтическая химия»; три программы магистратуры «44.04.01 Педагогическое образование», магистерские программы: «Химическое образование», «№Экспериментальные исследования и образование в сфере естествознания»; «Научно-методическое обеспечение преподавания химии и биологии в профильных классах»; три программы аспирантуры: «04.06.01 Химические науки, направленность Органическая химия», «06.06.01 Биологические науки, направленность Биохимия», «44.06.01 Образование и педагогические науки, направленность Теория и методика обучения и воспитания: химия». В штате кафедры работают 1 член-корреспондент РАН, 10 докторов и 13 кандидатов наук. В реализации образовательных программ по УГСН «04.00.00 Химия» принимают участие ведущие преподаватели фармацевтического факультета медицинского университета, сотрудники и руководители фармацевтических предприятий. В настоящее время НГПУ является единственным вузом г. Новосибирска, осуществляющим подготовку химиков с компетенциями в области фармацевтики.

Выпускники кафедры высоко востребованы в системе общего и профессионального образования, научных организациях и научно-производственных компаниях, среди них – заслуженные учителя, почетные работники системы образования РФ, кандидаты и доктора наук.

Библиографический список

1. Адельшина, Е.Б. Александр Евгеньевич Просенко: научное наследие / Е.Б. Адельшина, О.И. Просенко, Н.В. Кандалинцева // Свободные радикалы и антиоксиданты в химии, биологии и медицине: материалы всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-й годовщине со дня рождения профессора Александра Евгеньевича Просенко. – Новосибирск: НГПУ, 2022. – С. 9–17.

2. Кандалинцева, Н.В. Школа органической химии на кафедре химии Новосибирского государственного педагогического университета / Н.В. Кандалинцева, А.Е. Просенко, А.С. Хомченко, С.Е. Ягунов // История органической химии в университетах России. От истоков до наших дней / под ред. Е.К. Белоглазкиной, И.П. Белецкой, В.Г. Ненайденко. – Москва: Техносфера, 2018. – С. 656–671.

3. Ким, А.М. Органическая химия: учебное пособие для вузов / А.М. Ким. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 844 с.

4. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023) // КонсультантПлюс: официальный сайт. – Москва, 2024. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/. (дата обращения: 12.02.2024).

INTEGRATION OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ACTIVITIES AS A RESOURCE FOR IMPROVING THE QUALITY OF CHEMICAL EDUCATION

N.V. Kandalintseva, A.S. Oleynik, O.I. Prosenko, A.S. Khomchenko

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation

Abstract. The article reflects the history of the formation and development of the chemical education system at the Novosibirsk State Pedagogical University. The key importance of integrating the scientific and educational activities of the department for the formation of a multi-level system for training chemical specialists and the emergence of the scientific school «Multifunctional phenolic antioxidants» is shown.

Key words: chemical education, scientific activity, multifunctional antioxidants.

УДК 372.854

ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ЛЕКЦИОННО-СЕМИНАРСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Н.И. Морозова

Специализированный учебно-научный центр (факультет) – школа-интернат
имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация, svireppka@yandex.ru

Аннотация. В статье систематизированы положительные и отрицательные аспекты перехода от урочной к лекционно-семинарской системе. Система признана подходящей для мотивированных учащихся.

Ключевые слова: преподавание химии, лекции, семинары.

СУНЦ МГУ входит в структуру Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова на правах факультета. Лекционно-семинарская система, принятая в СУНЦ, построена по университетской модели, и школьник сталкивается с этой системой преподавания профильных предметов вместо традиционной урочной системы с первых дней.

На лекциях преподаватель излагает основное содержание курса на основе презентаций, иногда с привлечением видеороликов химических экспериментов.

Работа на семинарах разнообразна. Обсуждаются моменты, вызвавшие затруднение в лекциях и домашних заданиях, решаются задачи различного характера, примерно раз в четверть проводятся коллоквиумы. Среди заданий – короткие тренировочные работы, содержащие простые задачи на закрепление изучаемой темы; задания, направленные на выработку исследовательских навыков (имитирующие

реальные моменты научной работы, когда исследователь должен принять решение, какими из имеющихся данных воспользоваться с той или иной целью, а каких не хватает и где их можно найти); большие проверочные работы, содержащие задания вступительных экзаменов на различные факультеты МГУ; олимпиадные задачи, решаемые коллективно, с обсуждением. Коллоквиумы представляют собой индивидуальную устную беседу с преподавателем по мотивам заданий [1].

Семинары больше похожи на уроки благодаря разнообразию деятельности. Их построение, как правило, не удивляет школьников. Порой вызывают неприятие письменные работы, проводимые почти на каждом семинаре, необходимость «держаться в тонусе» и участвовать в обсуждениях. Семинар действительно требует более активной работы учащихся – в качестве компенсации их пассивной роли на лекции. Но с точки зрения преподавателя возможность поставить на семинаре каждому ученику баллы или «плюсики» – положительный момент.

Лекции – принципиально новая для учащихся форма обучения. Какие плюсы в ней можно найти?

Во-первых, отсутствие стресса для учащегося. Школьник на лекции не переживает, что его спросят, что он не уверен, как решать задачу и т.п. В целом лекция психологически комфортна.

Во-вторых, преподаватель может, не отвлекаясь на опросы и иную деятельность, излагать логически стройное содержание курса. Да и для школьников систематическое изложение неплохо.

В-третьих, школьники имеют возможность задать вопросы лектору, не опасаясь плохих оценок и иной негативной реакции.

И наконец, это, пожалуй, единственная форма, которая не только не пострадала во время пандемии и дистанционного формата обучения, но, вероятно, и выиграла в онлайн-формате [2]. В частности, задним рядам может быть плохо видна презентация, а перед экраном компьютера все равны; вопросы можно задавать в чате, не отвлекая лектора, и он дает на них ответы в отведенное время...

Но есть, разумеется, и минусы.

Многие школьники не сразу понимают, что лекции надо внимательно слушать и конспектировать, некоторые относятся к ним халтурно: оценки ведь не ставят. Как создать стимул их слушать? Есть кнут и пряник. Кнут – маленькие работы-пятиминутки в конце каждой лекции: пара простых вопросов, ответы на которые упоминались лектором.

Пряник – сделать лекцию интересной. Так привлекается внимание не только халтурщиков, но и вполне старательных детей, не привыкших воспринимать большие объемы информации. Удерживать внимание начинающих слушателей трудно. Выступление должно быть, с одной стороны, ярким, с другой – четким и логичным. Нужно не просто «начитать материал, и пусть потом учат», а добиться понимания. Приемы удержания внимания известны:

1) вовлекать слушателей в диалог (например, в теме «Азот» можно поговорить о том, что им известно из биологии о круговороте азота в природе);

2) делать паузы на забавные истории, отсылки к художественной литературе и иным культурным объектам (в той же теме упоминается книга Казанцева «Пылающий остров», где говорится об изобретении катализатора горения азота в кислороде – на лекции объясняется, почему это невозможно);

3) показывать запоминающиеся иллюстрации (когда речь в данной лекции идет об азидах, показывается краш-тест с подушкой безопасности: в состав используемой в ней смеси входит азид натрия);

4) показывать видео химических реакций и иных процессов [4] (например, изменение окраски NO_2 при нагревании и охлаждении из-за смещения равновесия между мономером и димером – заодно в процессе просмотра ролика повторяется зависимость смещения равновесия от разных факторов).

Когда школьникам дают весь материал на лекции, у них создается впечатление, что учебник читать не обязательно. Это, разумеется, неправильно. В идеале тему в учебнике нужно прочесть перед лекцией, чтобы облегчить ее восприятие и прояснить оставшееся непонятным после прочтения. Или сделать это хотя бы после лекции, чтобы повторить. К сожалению, пока мы не находим действенного стимула для заблаговременного прочтения учебника. Возможно, стоит попробовать вариант домашнего задания к лекции по учебнику, но число домашних заданий нельзя увеличивать неограниченно.

Противоположная проблема, характерная для мотивированных учеников: что делать, если во время лекции болел или был на олимпиаде? Для отсутствующих есть возможность посмотреть презентации и видеозаписи лекций на страницах сайта СУНЦ МГУ (например, [3; 5]).

Начинающим слушателям сложно найти баланс при конспектировании. Стараясь записывать все, учащиеся не успевают понять то, что записывают. Другой подход – не записывать ничего, просто слушать – приводит к тому, что важные вещи не остаются в памяти. Во время лекции необходимо обращать внимание на важные моменты, которые учащимся следует отметить в конспекте. Наличие презентаций на сайте тоже помогает восстановить в памяти ключевую информацию.

Весьма опасный минус лекций: оговорки преподавателя могут перерасти в заблуждения слушателей. Случайных оговорок не избежать, но лектору надо стараться их минимизировать, следя за своей речью.

Чего же больше – плюсов или минусов? Похоже, минусы слегка перевешивают, особенно для немотивированных учащихся, не заинтересованных в результате. Дискутировать о полезности лекционно-семинарской системы можно, она точно не для всех хороша.

Но старательным ученикам, готовым читать учебник, внимательно слушать лектора и не устающим от напряженной работы на семинарах, система подходит лучше.

Мотивированные старшеклассники уже психологически готовы переходить от уроков к лекциям и семинарам. Однако, когда они вдруг попадают в вуз, смена привычной формы обучения дается тяжело. В СУНЦ МГУ введение лекционно-семинарской системы облегчает адаптацию школьника к вузу.

Библиографический список

1. Колясников, О.В. Система преподавания химии в химическом и биологическом классах СУНЦ МГУ / О.В. Колясников, В.В. Загорский, А.М. Галин, Е.А. Менделеева, А.С. Сигеев, Г.Ю. Алешин, Н.И. Морозова // Российский и международный опыт и перспективы работы с одаренными детьми: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Якутск: Ленский край, 2014. – С. 17–20.

2. Менделеева, Е.А. Дистанционное преподавание в СУНЦ МГУ: плюсы и минусы / Е.А. Менделеева, Н.И. Морозова, А.С. Сигеев // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы VI Международной науч.-практ. конф. 12–14 октября 2021 г. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2021. – С. 74–77.

3. Материалы для 10 физ-мат классов // СУНЦ МГУ. Школа им. А.Н. Колмогорова. – URL: <https://internat.msu.ru/chemistry/materialy-dlya-10-fiz-mat-klassov/>. (дата обращения: 02.12.2023).

4. Морозова, Н.И. Какое кино по химии посмотреть? / Н.И. Морозова, В.В. Загорский // Лучшая научная статья 2022: сборник статей LII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2022. – С. 64–69.

5. Химия для 11ХМН // СУНЦ МГУ. Центр дистанционного обучения. – URL: <https://cdo.internat.msu.ru/course/view.php?id=98>. (дата обращения: 03.11.2023).

PROS AND CONS OF THE LECTURE AND SEMINAR SYSTEM OF TEACHING CHEMISTRY

N.I. Morozova

The Advanced Educational Scientific Center (faculty) – Kolmogorov's boarding school
of Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Abstract. Positive and negative aspects of the transition from a fixed-term to a lecture-seminar system are given. The system is concluded as suitable for motivated students.

Key words: teaching chemistry, lectures, seminars.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ: ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Ю.Г. Родионова

МАОУ «Лицей № 82 г. Челябинска», г. Челябинск,
Российская Федерация, rodionova_zavuch@mail.ru

Аннотация. В статье представлен опыт организации проектной деятельности старшеклассников МАОУ «Лицей № 82 г. Челябинска» в контексте профориентационной работы. Автор статьи – учитель химии, классный руководитель, организатор работы школьников над индивидуальным итоговым проектом старшеклассника, рассматривает проектные технологии как этап становления надпрофессиональных навыков, актуальных для специалистов будущего.

Ключевые слова: проектная деятельность старшеклассников; технология «диаграмма Исикавы»; эколого-химические проекты.

В непростое время и в непростой реальности мы живем... Как школьному учителю химии, классному руководителю, заботливой маме – мне постоянно приходится отвечать на вопрос: какой жизненный путь выбирать современным ребятам, выпускникам школы? Очень хочется, чтобы мои ученики влюбились в химию также, как это когда-то случилось со мной. А на деле, как и мои коллеги, я сталкиваюсь с тем, что на протяжении последних лет химию пытались оттеснить на задворки учебных планов. Вплоть до того, что образовательным организациям дано было право самостоятельно решать быть или не быть химии в расписании старшеклассников. В результате такой инициативы первокурсники с трепетом обнаруживали среди дисциплин химию, в то время как в 10–11 классах школы она не изучалась...

А ведь химия – это наука, совершенно необходимая для изучения современными школьниками. Она сродни философии. Химия познаёт мир, вырабатывает систему знаний о веществах, их взаимодействии, основываясь на фундаментальных законах природы. При изучении химии активизируются способности наблюдать, анализировать, прогнозировать, делать выводы. Постигание этой науки начинается с эмпирического уровня: наблюдения, осмысления увиденного. Затем происходит преобразование первоначальных знаний с помощью символов, формул, уравнений реакций. Потом ученик начинает размышлять, что же происходит на молекулярном, атомарном уровне... Так развивается химическое мышление.

Эту каноническую истину довольно сложно донести до учеников и родителей. Нередко бытует мнение, что если в будущем ты не связываешь свою жизнь с химией и

другими естественно-научными дисциплинами, то она и не нужна. С такой позицией никак нельзя согласиться: химию можно убрать из учебных планов, но невозможно убрать из жизни.

Также нельзя сбрасывать со счетов доминирующее ныне клиповое мышление детей и подростков, а, зачастую, и взрослых.

Школьные учебные планы корректируются в соответствии с регламентирующими документами. На протяжении последних нескольких лет у старшеклассников добавилась проектная дисциплина, результатом преподавания которой является оценка в аттестате об основном среднем образовании. В МАОУ «Лицей № 82 г. Челябинска» одним из ключевых аспектов проектной деятельности старшеклассников является освоение курса «Проектные технологии жизненного самоопределения», разработка и защита итогового индивидуального проекта 10-классниками. То есть в 10 классе школы ученик получает возможность осуществить гражданские и социальные профессиональные пробы. И снова мы возвращаемся к вопросу, прозвучавшему в начале статьи: кем быть? Какое образование получить по окончании школы? В каком вузе? В каком направлении разрабатывать итоговый проект, чтобы он был элементом жизненного самоопределения?

Атлас новых профессий – продукт Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов (российской автономной некоммерческой организации, созданной Правительством России для реализации комплекса мер в экономической и социальной сферах). В этой книге для старшеклассников в форме коротких историй рассказывается о неочевидных и актуальных для России профессиях ближайшего будущего [2]. При этом особо подчеркивается тема надпрофессиональных навыков – специфических наборов навыков, которые еще часто называют навыками XXI в. Они позволяют специалистам работать эффективнее, переходить между отраслями и сохранять при этом востребованность. К таковым относятся: мультиязычность и мультикультурность, навыки межотраслевой коммуникации, критическое мышление, умение управлять проектами и процессами, работа в режиме высокой неопределенности и быстрой смены условий задач, умение работать с людьми, а также системное мышление, навыки бережливого производства, экологическое мышление и другие. Сейчас важность этих навыков стала очевидной для всех, кто работает в сфере образования. Однако подростки, студенты, а часто и их родители все еще слабо представляют, для чего они нужны. На уровне школьного образования такие надпрофессиональные навыки называются универсальными учебными действиями и функциональной грамотностью.

Практико-ориентированная, исследовательская и проектная деятельность старшеклассников является одним из аспектов переориентации системы образования на развитие функциональной естественно-научной грамотности учащихся [1]. В условиях современных вызовов проектная деятельность – доминирующий компонент организации образовательного процесса, способствующий проявлению самостоятельности,

активности, творчества учащихся, их профессиональному определению. Старшеклассники, занятые реализацией проектной деятельности в соответствии с требованиями стандарта, с охотой вовлекаются в идею разработки траекторий реализации проектов экологической направленности.

Это вполне согласуется с задачами реализуемого в МАОУ «Лицей № 82 г. Челябинска» регионального инновационного проекта «Эколого-просветительская деятельность с использованием модели наставничества «ЭКОнаставник: ученик–ученик» как стратегия повышения естественно-научной грамотности», когда при обсуждении этапов реализации экологического проекта школьники делятся своими наблюдениями, методиками и результатами. При этом наблюдается формализация экологической природоохранной составляющей проекта, нивелирование всей многогранности экологических взаимодействий до устранения последствий антропогенного воздействия на окружающую среду. Здесь наиболее уместным видится объяснение многих экологических закономерностей с помощью закономерностей химических. Ведь это позволяет не только ответить на вопросы «что?» и «как?» сделать, но и объяснить «зачем?», каковы возможные риски от реализации экопроекта. Когда ученик начинает задумываться о таких элементах проекта, как оценка затраченных ресурсов и прогноз возможных рисков, ясно обозначается идея о тесной взаимосвязи химии с экологией, медициной, биологией, производствами, современными технологиями.

Начало любой проектной деятельности – постановка проблемы, решение которой в ходе реализации проекта и есть цель и суть его. И здесь, в большинстве случаев, у обучающихся обозначается явная неспособность сформулировать экологическую проблему настолько точно, чтобы решение этой проблемы находилось в доступных для школьника горизонтах. Часто при работе над экологическим проектом обучающиеся берутся за решение проблем «раздельного сбора мусора», «снижения вредных выбросов в атмосферу», «загрязнения водоемов в Челябинской области». В этот момент чрезвычайно важно донести до понимания учеников мысль о том, что проектирование – это процесс создания проекта и его фиксация в какой-либо внешне выраженной форме. Способом фиксации принято считать проектный продукт.

Интересен опыт применения технологии «Диаграмма Исикавы» – метод выявления причин неудовлетворительного состояния каких-то уже существующих объектов [3]. Диаграмма Исикавы, которую за ее форму также называют «рыбий скелет», служит для представления связей между причинами проблем и определения наиболее значимых среди них. Диаграмма позволяет в доступной форме систематизировать основные причины анализируемых проблем и выделить самые существенные. При построении диаграммы должны выявляться и фиксироваться все факторы, даже те, которые кажутся незначительными (рис. 1).

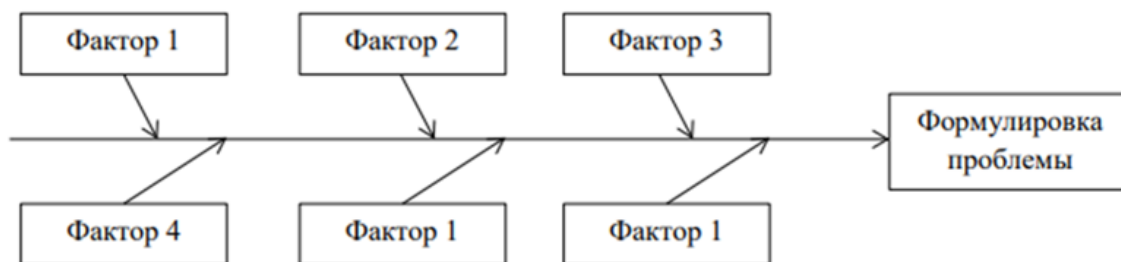


Рисунок 1 – Диаграмма Исакавы

Процедура детализации заканчивается, когда выделяются факторы, на которые можно воздействовать, или факторы, на которые нельзя воздействовать, т. е. находящиеся вне зоны влияния. Яркой иллюстрацией применения данной технологии является проект экологической направленности, в котором ребята предлагают пути решения проблемы Коркинского угольного разреза. Проанализировав основные факторы, выделяют те, на которые школьник повлиять не в состоянии (эрозия почвы, оползни, подвижка грунта, разрушение зданий и коммуникаций, эндогенные пожары и выделение в атмосферу таких газов, как азот, оксид азота (II), диоксид азота (оксид азота (IV), оксиды углерода, серы диоксид (ангидрид сернистый), пыль (взвешенные частицы), сероводород). В силах школьников предложить рациональные идеи для рекультивации такого объекта. Это потребует масштабной работы с источниками информации, обобщений имеющегося в мировой практике опыта, креативных решений.

Ввиду специфики и чрезвычайной актуальности проектов экологической направленности работа старшеклассников над подобными проектами есть отличная возможность проявить себя в социально-значимой деятельности. Эффективные образовательные технологии, применяемые на современном этапе школьными преподавателями – это залог достижения современного качества образования и успешного личностного роста выпускников школы.

Библиографический список

1. Андреева, Т.С. Формирование экологической культуры у студентов направления подготовки «Техносферная безопасность» / Т.С. Андреева, Н.И. Ибрагимова // Человеческий капитал. – 2021. – Т. 1. – №12 (156). – С. 237–245.
2. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. – Москва: Альпина ПРО, 2021. – 472 с.
3. Основы проектной деятельности: метод. указания / сост.: А.И. Блесман, К.Н. Полещенко, Н.А. Семенюк, А.А. Теплоухов. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2021. – 38 с.

PROFESSIONAL ORIENTATION OF SCHOOLCHILDREN: TECHNOLOGIES OF PROJECT ACTIVITY IN THE IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL AND CHEMICAL PROJECTS

Yu.G. Rodionova

MAEI «Lyceum No. 82 of Chelyabinsk», Chelyabinsk,
Russian Federation

Abstract. The article presents the experience of organizing project activities of high school students of MAOU «Lyceum No. 82 of Chelyabinsk» in the context of career guidance. The author of the article, a chemistry teacher, a class teacher, an organizer of students' work on an individual final project of a high school student, considers design technologies as a stage in the formation of supra-professional skills relevant for specialists of the future.

Key words: project activity of high school students; SMART technology; Ishikawa diagram; environmental projects; efficiency.

УДК 378.14.015.62

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ: СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНА С УЧЕТОМ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

А.А. Сутягин

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
г. Челябинск, Российская Федерация, sutyaginaa@cspu.ru

Аннотация. В статье рассмотрен подход к организации промежуточного контроля по итогу изучения предмета «Прикладная химия» учебного плана подготовки будущих учителей химии, направленного на проверку сформированности методических компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом.

Ключевые слова: методика преподавания химической технологии, сформированность методических компетенций, методический мини-проект.

Прикладная химия входит в предметно-содержательный модуль учебного плана подготовки бакалавров педагогического образования, обучающихся по профилю «Биология. Химия». Место дисциплины в структуре учебного плана (5 курс, завершающий подготовку студентов) определяет ее функциональную значимость: обобщение содержания всех дисциплин химической направленности, изучаемых ранее студентами. В связи с этим, содержательно предметная часть этой дисциплины включает в себя вопросы общей и неорганической, физической, органической, биологической и

аналитической химии, раскрывающие реализацию химических законов, принципов и приемов на уровне практической деятельности человека [3].

Прикладная химия, выступая в качестве «преемника» дисциплины «Химическая технология», реализуемой ранее в рамках подготовки специалистов, традиционно рассматривает вопросы, связанные с химико-технологическими процессами и организацией структуры химического производства [1]. Так, содержание дисциплины, рекомендуемое для реализации при подготовке программ в рамках «Ядра педагогического образования», включает в себя вопросы, связанные с технико-экономическими показателями химического производства, с его структурой и требованиями к организации, с реализацией в химико-технологических процессах основных принципов кинетики и термодинамики. Многие вопросы посвящены использованию сырья, энергии и водных ресурсов, и экологическим проблемам, связанным с их применением, разбираются вопросы производства практически важных продуктов (кислот, щелочей, удобрений, органических полимеров и т.д.).

В то же время ФГОС подготовки бакалавра педагогического образования в качестве целевых результатов подготовки учителя ориентирует на сформированность педагогических и методических компетенций, что должно выступать в качестве ориентира при разработке программы учебной дисциплины, в том числе предметной подготовки. Так, в рамках реализации прикладной химии по ФГОС 3++, предполагается формирование при ее изучении таких профессиональных и универсальных компетенций, как:

- УК-8 способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

- ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения.

В рамках «Ядра педагогического образования» данные компетенции были конкретизированы с целью большей ориентации в предметную область:

- ОПК-2 способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий);

- ПК-1 способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;

- УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

В то же время, в основе этих компетенций ведущей сохраняется методическая составляющая, направленная на возможности использования предметного материала в области школьного химического образования, что требует включения в содержание

экзамена по данной дисциплине особых форм, направленных на проверку сформированности методических компетенций. В связи с этим апробировано проведение промежуточной аттестации по дисциплине в виде двух частей. Первая часть, разработанная в соответствии с предметным содержанием дисциплины, включает стандартные вопросы по темам курса и решение расчетных задач химико-технологического содержания.

Вторая часть экзамена представляет собой защиту методического мини-проекта, направленного на демонстрацию умений использовать содержание дисциплины «Прикладная химия» в школьном химическом образовании. Структура проекта направлена на диагностику сформированности умений планировать цели изучения отдельных производственных процессов, отбирать и формировать содержание химико-технологического материала, реализовать отобранное содержание с раскрытием методических особенностей их изучения в школе, в том числе с учетом необходимости развития универсальных учебных действий и элементов функциональной грамотности, возможностей использования современной информационно-коммуникационной среды, цифровых лабораторий и ЭОР в обучении химии.

Проект представляется в форме доклада продолжительностью 8–10 минут с мультимедийным сопровождением, при необходимости могут быть задействованы средства химического эксперимента. Одновременно с этим представляется технологическая карта урока и необходимое дидактическое сопровождение. Тему проекта студент получает за неделю до проведения защиты проекта.

При желании студент может сформировать собственную тему проекта, соответствующую заданному направлению. В то же время, он может выбрать ее из числа предлагаемых тем. Так, по итогам первого периода изучения дисциплины (9 семестр) предлагаются для выполнения темы:

1. Методические подходы к изучению темы «Основные закономерности протекания химических реакций» с использованием потенциала химической технологии.
2. Методические подходы к изучению понятия катализа на примере химико-технологических процессов.
3. Методические подходы к изучению производства серной кислоты.
4. Методические подходы к изучению производства аммиака.
5. Методические подходы к изучению производства азотной кислоты.
6. Методические подходы к изучению производства фосфорной кислоты.
7. Методические подходы к изучению производства минеральных удобрений.
8. Методические подходы к изучению металлургических процессов.

В структуре разработанных мини-проектов должны присутствовать такие элементы, как:

– цели изучения темы с позиции достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения;

- место темы в общей системе изучения химии в школе, взаимосвязь с другими темами;
- основное содержание темы, факты, понятия, законы и закономерности, теории, исторические сведения;
- химический эксперимент (демонстрационный, фронтальный), реализуемый для более полного представления об изучаемых вопросах;
- возможности использования ИКТ;
- примеры расчетных, качественных, ситуационных задач.

При представлении материала желательно использовать представление материала в формах таблиц, схем, кластеров и т.д., демонстрирующих взаимосвязи компонентов содержания и глубокое понимание студентом представляемого материала.

Подобная реализация части промежуточной аттестации не только помогает проверить сформированность методических компетенций, формирование которых предполагается при изучении курса прикладной химии. Данная форма по структуре и содержанию практически совпадает с Государственной итоговой аттестацией [2], что обеспечивает более качественную подготовку студентов к итоговой демонстрации сформированности всех компетенций ФГОС.

Библиографический список

1. Нифантьев, Э.Е. Основы прикладной химии / Э.Е. Нифантьев, Н.Г. Парамонова. – Москва: Владос, 2002. – 144 с.
2. Симонова, М.Ж. Государственный экзамен по химии и методике обучения химии в контексте компетентного подхода / М.Ж. Симонова, Н.М. Лисун, В.В. Меньшиков, А.А. Сутягин // Школа будущего. – 2018. – № 5. – С. 70–78.
3. Яцудо, М.А. Из опыта модернизации обучения химической технологии в педагогическом вузе / М.А. Яцудо // Образование и наука в современных условиях. – 2016. – № 3 (8). – С. 194–195.

INTERMEDIATE CERTIFICATION IN APPLIED CHEMISTRY: EXAM STRUCTURE TAKEN IN ACCOUNT OF COMPETENCIES TO BE FORMED

A.A. Sutyagin

South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk,
Russian Federation

Abstract. The article discusses an approach to organizing intermediate control based on the results of studying the subject «Applied Chemistry» of the curriculum for training future chemistry teachers, aimed at checking the formation of methodological competencies provided for by the Federal State Educational Standard.

Key words: methods of teaching chemical technology, formation of methodological competencies, methodological mini-project.

**ТВОРЕЦ РОССИЙСКОЙ МЕТОДИКИ
(150-летию В.Н. Верховского посвящается)**

С.В. Телешов, Е.В. Телешова

Центр образования 195. г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,
histmetodik@mail.ru

Аннотация. Статья посвящается классику российской методики обучения химии, одному из её создателей – «Аяксу методики» – Вадиму Никандровичу Верховскому. Наследие этого человека забывается: его иногда вспоминают, почитают, но редко читают, а бесценный опыт по химическому эксперименту и другим вопросам методики практически не используется. Студентов и учителей химии детально не знакомят с его работами – так погибает наше национальное достояние. Попробуем вывести из забвения как историю жизни его самого, так и созданное им методическое наследие. Возможно, период деградации методики обучения химии всё же закончится.

Ключевые слова: Верховский, методика обучения, национальное достояние.

Отступим от привычной традиции и первые строки работы посвятим наиболее полному на сегодняшний день списку работ о творце российской методики обучения химии – Вадиму Никандровичу Верховскому.

Коковин А.Н. Проф. В.Н. Верховский // Химия в школе. 1940. № 2. С. 81–86.

Райков Б.Е. В.Н. Верховский как методист (доклад) // Торжественное заседание, посвящённое памяти Верховского в Педагогическом институте им. А.И. Герцена 10 мая 1947 г.

Коковин А.Н. В.Н. Верховский (1873–1947) // В кн.: Верховский В.Н. Техника и методика химического эксперимента в школе. Ленинград: Гос. учеб.-пед. из-во, 1947. С. 7–16.

Знаменский П.А. Профессор В.Н. Верховский // Физика в школе. 1947. №4. С. 94–95.

Пармёнов К.Я. Памяти Вадима Никандровича Верховского // Успехи химии. 1947. Т. XVI. Вып. 2. С. 233–234.

Пармёнов К.Я. Проф. В.Н. Верховский и его методические взгляды // Химия в школе. Методический сборник. Вып. IV. Москва: Гос. учеб.-пед. изд-во, 1950. С. 192–209.

Борисов И.Н. Советский период развития методики химии / В кн.: Методика преподавания химии в средней школе. Москва: Гос. учеб.-пед. изд-во, 1956. С. 15–17.

Верещагин П.В., Смирнов А.Д. Методическое наследство В.Н. Верховского // Химия в школе. 1963. № 6. С. 9–13.

Верещагин П.В. Вся жизнь – химии. К 90-летию со дня рождения В.Н. Верховского // Советский учитель. 1963. № 35 (21 ноября).

Пармёнов К.Я. Химия как учебный предмет в дореволюционной и советской школе. Москва: Изд-во АПН РСФСР, 1963. С. 279–296.

Шаповаленко С.Г. Советская методика химии в период с 1931 по 1937 г. / В кн.: Методика обучения химии в восьмилетней и средней школе. Общие вопросы. Москва: Гос. учеб.-пед. изд-во, 1963. С. 115–123.

Агаханянц В.А. Верховский Вадим Никандрович (рукопись). Архив музея РГПУ им. А.И. Герцена. 18 с.

Николадзе Р.Н. Брат поэта и поэт В.Н. Верховский // Учительская газета. 1973. № 26 (3 ноября).

Пак М.С. Методическое наследие В.Н. Верховского и его современное наследие (к 120-летию со дня рождения) // Химия в школе. 1993. № 5. С. 16–20.

Телешов С.В. Памяти учителя (к 50-летию со дня смерти В.Н. Верховского) // Этюды по методике естествознания. Санкт-Петербург: АБЕВЕГА, 1996. Вып. 1. С. 5–9.

Грученко Г.Н. Первый доктор наук по методике обучения химии // Этюды по методике естествознания. Санкт-Петербург: АБЕВЕГА, 1999. Вып. 15. С. 4–10.

Злотников Э.Г., Фадеев Г.Н. О судьбе химии в школе России. Очерк второй: Рыцарь науки преподавать – В.Н. Верховский // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». 1999. № 47. С. 1–3.

Профессора Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена в XX веке. Биографический справочник. Санкт-Петербург, 2000. С. 73–74.

Грученко Г.И. Верховский Вадим Никандрович. Смоленская область: Энциклопедия. Т. 1. Персоналии. Смоленск: СГПУ, 2001. С. 43.

Телешов С.В. Верховский – учёный-химик, учёный-методист (1873–1947) // Российский Химический Журнал. Журнал Российского Химического Общества им. Д.И. Менделеева. 2003. № 5. С. 94–99.

Грученко Г.И. Верховский Вадим Никандрович. К 130-летию со дня рождения (1873). Знай и люби свой край: Библиографический указатель. Смоленск, 2003. С. 78–79;

Телешов С.В., Мирюгина Т.А. Изобретательская азбука Верховского // Химия: методика преподавания. 2005. № 8. С. 22–34.

Колосова Е.М., Свиридова И.А., Федорова Н.М. Ведомство императрицы Марии Федоровны: вклад в педагогическое образование: монография. Санкт-Петербург: Астерион, 2006. 176 с.

Грученко Г.Н. Памяти В.Н. Верховского // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». 2008. № 21. С. 1–6.

Лихолетова И.В. Химия – призвание и дело жизни // Вестник Герценовского университета. 2008. № 12. С. 63–65.

Груздева Е.Н. Академическое интермеццо: Очерки истории Санкт-Петербургского Императорского Женского педагогического института. Санкт-Петербург, 2009. 192 с.

Пак М.С. Вадим Никандрович Верховский (1873–1947) / В кн.: Дидактика химии. Санкт-Петербург: ООО «ТРИО», 2012. С. 46–52.

Телешов С.В. Роль наследия В.Н. Верховского в отечественной методике обучения химии // Методика преподавания химических и экологических дисциплин. Сборник научных статей Международной научно-методической конференции 14-15 ноября 2013 г. Брест: БрГТУ, 2013. С. 192–197.

Телешов С.В., Телешова Е.В. Методическое наследие Верховского «Химическая Азбука» (к 140-летию с дня рождения) // Gamtamokslinis UGDUMAS. 2013. № 3 (38). S. 28–37.

Пак М.С. Вадим Никандрович Верховский (1873–1947) / В кн.: Дидактика химии: становление и развитие. Санкт-Петербург: изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. С. 19–23.

Karaskova N., Kolář K. Vadim Nikandrovich Verkhovskij i jego wkład na rzecz edukacji chemicznej (Вадим Никандрович Верховский и его вклад в химическое образование). In: Co w dydaktykach nauk przyrodniczych ocalić od zapomnienia? (Что спастъ в естественнонаучной дидактике от забвения?). Krakow: Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, 2015. С. 49–59.

Пак М.С. Вадим Никандрович Верховский (1873–1947) / В кн.: Теория и методика обучения химии. Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Изд-во «Лань», 2017. С. 34–38.

Slabin V. Verkhovsky eponyms in the epoch of educational ethnocentrism / Proceedings of the 2nd International Baltic Symposium on Science and Technology Education, BalticSTE2017 // Problems of Education in the 21st Century. 2017. P. 122–124.

Телешов С.В., Колосова Е.М. В.Н. Верховский: наставники, коллеги, достижения // Материалы конференции «История науки и техники: источники, памятники наследие», посвящённая 300-летию Российской Академии наук. 7–9 ноября 2023 г. Москва: ИИЕТ, 2023. С. 252–254.

Именно Верховского и его учителя Сергея Ивановича Созонова назвал в своих воспоминаниях Борис Евгеньевич Райков необычным для современного методиста образом: «Эти два Аякса создали, можно сказать, методику химии на новых педагогических основаниях» [7, с. 492] (рис. 1, 2). Это сравнение позволит нам подойти вплотную к истокам методики обучения химии в России.

Свою первую научную работу, ещё студенческую, «Электрические и термические свойства сплавов цинка и меди» Вадим Верховский подготовил в 1899 г. Работа получила одобрительный отзыв профессора Д.П. Коновала и была удостоена диплома 1 степени. Первое полностью самостоятельное исследование «Стойкость нитроклечатки» он провёл в должности помощника начальника завода выделки бездымного пороха, как мы бы сейчас сказали, оборонного предприятия. Затем перешёл в Научно-техническую лабораторию Морского ведомства (созданную в 1891 г. Д.И. Менделеевым), где

проработал 5 лет. В архиве РГА ВМФ хранятся письменные отзывы об этом периоде его деятельности: «С 11 октября по 10 декабря, т.е. в течение двух месяцев, лаборант г. Верховский должен был исследовать до 50 материалов и сделать при этом около 135 определений, что занимает не только в служебное время минимум 6 часов в день, но часто и по вечерам» [8]. Есть и документ, подтверждающий, что В.Н. Верховский активно проводил испытания взрывчатых веществ на полигоне (рис. 3) [9].



Рисунок 1 – С.И. Созонов [10]
/1866–1931/
профессор



Рисунок 2 – В.Н. Верховский [2]
/1873–1947/
ассистент, доцент

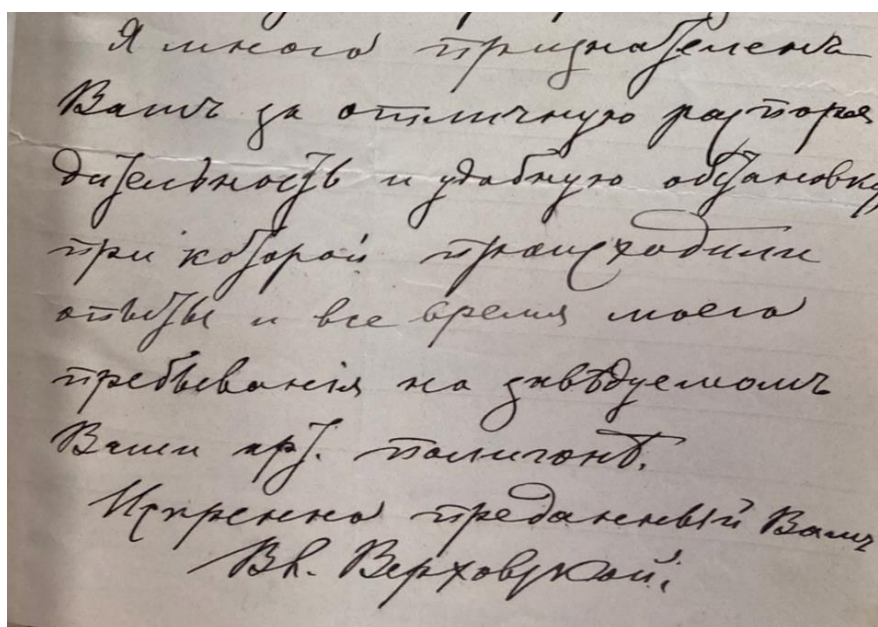


Рисунок 3 – Собственноручная записка В.Н. Верховского от 16.02.1904 г., адресованная начальнику артиллерийского полигона, Председателю комиссии для производства морских артиллерийских опытов генерал-майору А.Ф. Бринку [9]

Необходимость помогать семье привела его в 1901 г., как это видно из рукописной автобиографии В.Н. (*curriculum vitae*), в вечерние классы школы рабочих при Техническом обществе [1, л. 68].

В 1904 г. в статусе кандидата университета молодой учёный приступил к работе в качестве ассистента в только что открывшемся (1903 г.) Женском педагогическом институте. Здесь он успешно справился с организацией и оборудованием во вновь выстроенном здании первой классной химической лаборатории (была признана образцовой). Тогда и произошла его встреча с Сергеем Ивановичем Созоновым (зав. каф. химии) – первым российским методистом-химиком и началась их совместная творческая методическая работа (рис. 4).



Рисунок 4 – В.Н. Верховский /слева/, С.И. Созонов /в центре/, служитель Осип. Императорский Женский педагогический институт. 1907 г. [6, с. 194]

Работая здесь, он в 1906 г., по просьбе С.И. Созонова, дополнительно взял на себя преподавание химии в частном коммерческом Тенишевском училище. Здесь уже с 1901 г. проводились практические занятия по физике и химии (при числе учащихся не более 25), были собственная оранжерея и обсерватория, две библиотеки, применялся метод образовательных экскурсий. Тенишевское училище было уникальным центром методической мысли – преподавали в нём одни из лучших педагогов Петербурга: директором был известный педагог, писатель, журналист, редактор А.Я. Острогорский, автор учебников по физике и по химии Г.М. Григорьев, автор пособий по ботанике и методики естествознания В.В. Половцов, математик Г.М. Фихтенгольц, естествоиспытатели К.П. Ягодновский и А.П. Пинкевич, физик П.А. Знаменский, поэт и литературовед В.В. Гиппиус.

В.Н. Верховский создал и оборудовал в училище ещё одну первую классную лабораторию – лучшую среди всех средних учебных заведений России того времени. Лаборатория отвечала всем требованиям методики, разрабатываемой Верховским: она была оснащена газопроводом, холодной и горячей водой, вытяжными шкафами. Работа

в учебных заведениях и в лабораториях помогла В.Н. Верховскому в последующие 40 лет вдохновенного труда придумать, разработать, усовершенствовать множество опытов, создать 32 прибора, получивших его имя, методические аспекты применения которых были изложены им в последующих работах, которые стали настольными книгами нескольких поколений советских учителей [11–12].

С 1907 г. Вадим Никандрович стал лекционным ассистентом Владимира Николаевича Ипатьева (рис. 5, 6), который в 1908 г. привлёк его к своим исследовательским работам с использованием высокого давления и температуры в химической лаборатории Михайловской Артиллерийской академии [4]. Это научное содружество продолжалось до 1919 г.

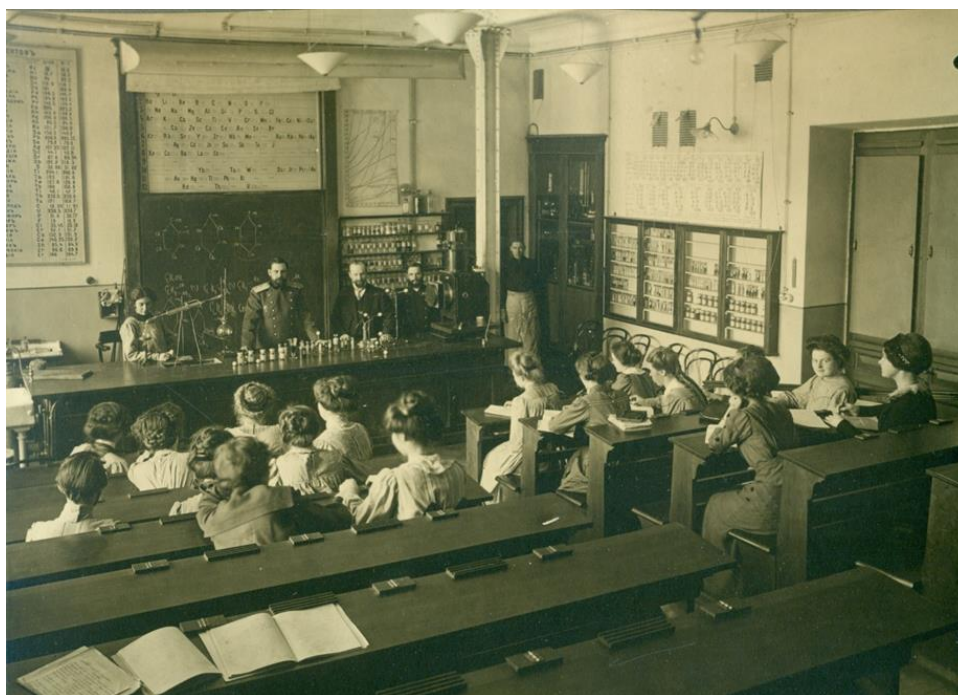


Рисунок 5 – Лекция по органической химии, 1907 г. (стоят слева направо):
В.Н. Крестинская, В.Н. Ипатьев, В.Н. Верховский [3, л. 34]

Вадим Никандрович часто участвовал в курсовой подготовке учителей, лично демонстрировал коллегам методические приёмы экспериментального преподавания, посещал уроки. У нас дома хранится реликвия – магниевая лента, полученная из его рук учительницей химии Н.М. Телешовой.

В соавторстве с С.И. Созоновым, а затем самостоятельно или с другими коллегами он создал несколько учебников, некоторые из которых стали первыми стабильными учебниками в нашей стране. По учебникам В.Н. Верховского учились все школьники СССР в период с 1933 по 1949 гг.

Один из его учебников был переведён на разные языки и использовался в школах Англии, Мексики, Польши, США, Турции. Профессор Г. Рейнбольд (автор книги «Техника химического демонстрационного эксперимента») следующим образом охарактеризовал этот учебный текст: «Ваш учебник, переведенный на немецкий язык, представляет исключительный интерес. Его можно назвать выдающейся педагогической

работой. Он превосходит по логическому построению учебного материала, идущего от простейшего, и, особенно, по тому, каким образом в нем дано лишь самое важное... мы имеем перед собой очень умную книгу, которая действительно содержит материал, разумно соответствующий познавательной способности учащихся данных возрастов... многие важные и поучительные опыты могут быть поставлены даже при самых примитивных средствах» [5].



Рисунок 6 – В химической лаборатории Императорского Женского педагогического института В.Н. Верховский (стоит слева).
В.Н. Ипатьев (сидит) [3, л. 43]

Он же был автором первой (1918 г.) программы по химии для трудовой школы. В трудные послереволюционные годы В.Н. Верховский реализовал уникальную идею по повышению квалификации учителей в виде «вагон-курсов». В ходе этих поездок по Петроградской губернии он читал научно-популярные лекции и оказывал практическую методическую помощь молодым коллегам [13].

Одновременно с подготовкой стабильного учебника В.Н. Верховский составил *первую полную* в России методику преподавания химии для средней школы. Для этой работы он привлёк московских химиков, молодых тогда Я.Л. Гольдфарба и Л.М. Сморгонского (напомним, что постоянно сам В.Н. Верховский работал в Ленинграде), которые также были его соавторами при создании стабильного учебника по органической химии (рис. 7).

В разработке некоторых частных вопросов методики принимали участие также К.Я. Парменов и А.Н. Коковин. Уточним, что самая же первая советская методика химии принадлежит Марии Митрофановне Васюхновой-Зуммер (1928 г.).



Рисунок 7 – Л.М. Сморгонский, Я.Л. Гольдфарб и В.Н. Верховский
(конец 1930-х годов; с разрешения Ю.Я. Гольдфарба)

Авторы выражают свою признательность за помощь в поиске материалов сотрудникам Санкт-Петербургского филиала архива Академии науки (СПбФ АРАН) и лично Е.Н. Груздевой, Российского государственного военно-морского архива (РГА ВМФ) и лично А.Ю. Емелину, Музея истории Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена (РГПУ) и лично Е.М. Колосовой, Отдела рукописей Российской национальной библиотеки (РНБ) и лично М.К. Свиченской, библиографам РНБ и лично М.В. Леонтьевой.

Библиографический список

1. Автобиография. СПбФ АРАН. Фонд. 786. Оп. 1. Д. 90. Л. 68.
2. Альбом 1914 г. Отдел рукописей РНБ. Ф. 585. Оп. 2. № 1588. Л. 2об.
3. Женский педагогический институт. Отдел рукописей РНБ. Ф. 585. Оп. 1. № 5388. Л. 34, 43.
4. Ипатьев, В.Н. Жизнь одного химика. Воспоминания / В.Н. Ипатьев. – Нью-Йорк, 1945. – Т. 1. – 1867–1917. – 562 с.
5. Коковин, А.Н. В.Н. Верховский / А.Н. Коковин // В кн.: Техника и методика химического эксперимента в школе. – Ленинград: Гос. уч.-пед. изд-во, 1947. – Т. 1. – С. 14–15.
6. Пармёнов, К.Я. Проф. В.Н. Верховский и его методические взгляды / К.Я. Пармёнов // Химия в школе. Методический сборник. – Москва, 1950. – Вып. IV. – С. 192–209.
7. Райков, Б.Е. На жизненном пути. Автобиографические очерки / Б.Е. Райков. – Санкт-Петербург: Коло, 2011. – Кн. 1. – 848 с.
8. РГА ВМФ. Ф. 426. Оп. 1. Д. 2. Л. 198–198об.
9. РГА ВМФ. Ф. 423. Оп. 1. Д. 612. Л. 76.
10. Табло с портретами преподавателя. ЦГАККФД СПб. П. 280. сн. 15.
11. Телешов, С.В. От истоков до устья... / С.В. Телешов. – Санкт-Петербург, 2023. Ч. 5. Отдел 1. 336 с.

12. Телешов, С.В. Изобретательская азбука Верховского / С.В. Телешов, Т.А. Мирюгина // Химия: методика преподавания. – 2005. – № 8. – С. 22–34.

13. Телешов, С.В. Основа химии – эксперимент / С.В. Телешов, А. Шульчус, А. Шульчюте // Химия в школе. – 2022. – № 2. – С. 72–78.

**CREATOR OF RUSSIAN TEACHING METHODS
(dedicated to the 150th anniversary of V.N. Verkhovsky)**

S.V. Teleshov, E.V. Teleshova

Education Center195. St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. The article is dedicated to the classic of Russian methods of teaching chemistry, one of its creators – «Ajax of teaching methods» – Vadim Nikandrovich Verkhovsky. The legacy of this man is forgotten: he is more often revered than read, and his invaluable experience in chemical experiments and other areas of didactics is practically not used. Chemistry students and teachers are not introduced to his work in detail, and this is how our national treasure is perishing. Let's try to bring out of oblivion both his life story and the methodological heritage he created. Perhaps the period of degradation of the methods of teaching chemistry will end.

Key words: Verkhovsky, teaching methods, national heritage, memory.

УДК 371.313

**НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ПО ХИМИИ – ВЗГЛЯД ИЗ КЛАССИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

И.А. Тюльков

МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, г. Москва,
Российская Федерация, alchemmuz@gmail.com

Аннотация. В статье показаны направления развития педагогической составляющей фундаментального химического образования в классическом университете.

Ключевые слова: педагогическая грамотность, высшее химическое образование, педагогическое образование.

Интерес к работе со школьниками у студентов классических университетов был высок всегда. В основном это касается внеклассной внешкольной работы – проведение олимпиад, тематических смен в выездных лагерях, работа в кружках химических классов

специализированных школ и в школах юных. Студенты приобщались к педагогической культуре в ходе наработки опыта в «полевых условиях».

В советский период в дипломах выпускников химического факультета классического университета была указана квалификация «Химик» (уч. планы 1955, 1961, 1963, 1965, 1966, 1994 гг.), «Химик. Учитель химии» (уч. план 1959 г.), «Химик. Преподаватель» (уч. планы 1974, 1978, 1983, 1988 гг.) [1]. Выпускники химического факультета с 1990-х годов имели квалификацию «Химик» или «Химик-исследователь». Как видим, педагогическая квалификация выпускника химического факультета классического университета то появлялась, то исчезала из учебного плана.

Более 10 лет назад химический факультет МГУ начал подготовку специалистов по образовательному стандарту «Фундаментальная и прикладная химия» с присвоением квалификации «Химик. Преподаватель химии» [2]. Для подготовки выпускников к выполнению педагогического типа задач профессиональной деятельности разработан лекционный курс «Методика преподавания и инновационные образовательные технологии в химии» (общая трудоемкость 144 академических часа (36 аудиторных ак. часов, авторы к.х.н., д.п.н. В.В. Загорский, к.х.н. В.В. Миняйлов) и на выпускном курсе введена обязательная педагогическая практика (общая трудоемкость 72 академических часа). Это позволяет выпускникам овладеть азами педагогической грамотности. О.Н. Рыжова, ответственный за педагогическую практику студентов химического факультета МГУ, отмечает, что в ходе прохождения практики у студентов расширяется кругозор и некоторые из них решают остаться сотрудничать со школами (пойти работать на полную ставку учителей или совмещать научную и образовательную деятельность) [3].

Весной 2022 г. Учёный совет химического факультета МГУ принял решение о создании новой специализации «Теория и методика обучения химии» в рамках специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия». Для этой специализации разработаны специализированные профессиональные компетенции (СПК), направленные на овладение профессиональным уровнем педагогической грамотности.

Объем дисциплин специализации составляет более 2000 академических часов. Специализация общефакультетская (межкафедральная) – это позволяет привлечь сотрудников химического факультета МГУ с разных кафедр, которые на практике реализуют такие направления химического образования, как: просветительская и профориентационная деятельность, внеклассная и внешкольная работа и т.д., и у которых есть опыт работы в различных образовательных учреждениях и в области дополнительного образования школьников. Они предлагают темы выпускных работ. В учебном процессе также задействованы сотрудники факультета педагогического образования МГУ и преподаватели Университетской гимназии – подразделения МГУ. Студенты изучают такие дисциплины, как «Возрастная физиология, общая, возрастная и педагогическая психология», «Нормативно-правовые и этические основы

педагогической деятельности», «Теория обучения химии», «Электронное обучение в деятельности преподавателя химии», «Методика обучения химии», «Практикум по методике обучения химии», «Методологические основы педагогического исследования», среди дисциплин по выбору: «Современные инновационные технологии в химическом образовании», «“Научпоп” в химическом образовании», «Химические основы экологического образования», «Основы вожатской работы», «Избранные главы общей химии», «Коммуникации в поликультурной среде», «Организация инклюзивного образования».

Особое внимание уделено не только современным тенденциям в образовании, но и знакомству и освоению педагогического наследия.

Научно-исследовательская работа предполагает педагогическую практику в школе (очный и дистанционный формат) и выполнение педагогического исследования. Завершает обучение госэкзамен по теории и методике обучения химии и защита выпускной работы на основе педагогического исследования.

Открытие новой специализации на химическом факультете МГУ предоставляет возможность студентам, которые решили связать свою будущую жизнь с педагогической деятельностью, начать планомерно и в полном объёме на старших курсах реализовывать своё желание узнать об учительской профессии, не затрачивая время на дополнительное образование [4].

На специализации сейчас учатся 8 студентов 4 и 5 курсов. Их немного. Странно было бы, чтобы из 180–200 выпускников нашего факультета интерес к профессиональной педагогической деятельности проявили бы более 6–7 человек ежегодно. Студенты отмечают, что им довольно трудно погружаться в специализированные дисциплины психолого-педагогического плана, но им это интересно, т.к. открываются новые горизонты развития, становятся понятны закономерности педагогического процесса, выявляются связи между знаниями, полученными ими в ходе освоения различных дисциплин учебного плана, а также выполнения курсовых работ, систематизируют и обобщают их учебный опыт. В ходе интервью перед распределением на специализацию практически все студенты указали, что им хотелось бы понять, как «правильно» преподавать, чтобы использовать это на практике, в первую очередь, репетиторстве. Довольно быстро студенты пришли к осознанию, что труд репетитора довольно сильно отличается от работы учителя в общеобразовательной организации. В ходе семинарско-практических занятий студенты нарабатывают педагогическое мастерство, закрепляя его на практике, сначала в учебной аудитории с коллегами, а затем со школьниками в классе.

Целесообразно увеличить объем педагогической практики под руководством опытных наставников – учительский опыт передается только «из рук в руки». Как показал опыт первых двух лет, следует больше внимания уделять обобщению и закреплению полученных знаний.

Переход химического факультета МГУ на новый учебный план предполагает наличие ознакомительной практики студентов уже на первом курсе. Несколько студентов первокурсников заинтересовались педагогической специализацией и были удивлены, что к педагогическому труду специально готовят. Предлагаем в рамках курсов по выбору для студентов первого или второго курсов сделать курс по основам педагогики. Это будет полезно не только в плане привлечения внимания студентов к педагогической специализации, но и повышению общего уровня культуры. Если несколько человек захочет получить более глубокие знания, связанные с педагогическим трудом, и не побоятся трудностей освоения нового материала, кажущимся инородным в рамках химического классического университетского образования, то перед выпускником педагогической специализации, освоившему химию, физику, математику на фундаментальном уровне, дополнительно откроются перспективы в педагогической карьере. Главное, чтобы учительский труд поддерживался не только материально, но и был бы значимым в глазах общества.

Основная задача классического университета – подготовка специалиста с фундаментальным багажом знаний, готового решать разнообразные типы задач профессиональной деятельности и обладающего широким кругозором. Знакомство с азами педагогической грамотности необходимо каждому выпускнику химических факультетов классического университета. Для тех немногих студентов, кто почувствовал свое призвание к педагогической деятельности, целесообразно дать возможность выйти на профессиональный уровень педагогической культуры, осваивая программу специализации «Методика обучения химии». Важность наличия и развития этой специализации заключается в продолжении традиций осознания, аккумуляции и передачи опыта университетской педагогической культуры.

Библиографический список

1. Грицюк, Я.А. Соотношение фундаментального и специального обучения в процессе подготовки специалистов-химиков в МГУ имени М.В. Ломоносова в 1949–1994 гг. / Я.А. Грицюк // Философия образования и современность: к 10-летию кафедры философии образования в структуре философского факультета МГУ: материалы научно-практической конференции (Москва, 22 ноября 2018 г.). – Москва: Философский факультет МГУ, 2018.

2. Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 04.05.01 фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитета) с присвоением квалификации «химик. Преподаватель химии» // Химический факультет МГУ: [сайт]. – URL: // <https://www.chem.msu.ru/rus/teaching/education-program/standards/04.05.01-spec-2021.pdf> (дата обращения: 09.03.2024).

3. Рыжова, О.Н. Педагогическая практика студентов химического факультета классического университета / О.Н. Рыжова // Актуальные проблемы химического и биологического образования: материалы XII всероссийской научно-методической конференции, г. Москва, 22–23 апреля 2022 г. / под общ. ред. П.А. Оржековского. – Москва: МПГУ, 2022. – С. 33–34.

4. Тюльков, И.А. Подготовка учителей химии в университетах классической направленности / И.А. Тюльков // Актуальные проблемы химического образования: сб. науч. ст. по материалам XII Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов (г. Пенза, 22 ноября 2023 г.) / под общ. ред. Н.В. Волковой. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2024. – С. 5–7.

DIRECTIONS FOR DEVELOPING HIGHER EDUCATION IN CHEMISTRY – A VIEW FROM A CLASSICAL UNIVERSITY

I.A. Tyulkov

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry, Moscow, Russian Federation

Abstract: the article deals with the directions of development of pedagogical component of fundamental chemical education in a classical university.

Key words: pedagogical literacy, higher chemical education, pedagogical education.

СЕКЦИЯ 2

ПАРТНЁРСТВО ШКОЛА–ВУЗ В СФЕРЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗОВ И НИИ СО ШКОЛАМИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 371.388.8

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ ЛЕТНЕГО ПРИШКОЛЬНОГО ЛАГЕРЯ ПО ПРОГРАММЕ «АКТИВНЫЕ КАНИКУЛЫ С ЭКОТОПОМ: ЛЕТНИЙ ПЕРЕПОЛОХ»

А.Н. Алканова, Н.М. Лисун, С.В. Маркитан, Е.В. Немеш

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 121 г. Челябинска»

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,

г. Челябинск, Российская Федерация

alenaalkanova@mail.ru, lisun@list.ru, sema.markitan.00@mail.ru,

lizanemesh2682@gmail.com

Аннотация. В статье представлен опыт создания условий для непрерывного экологического образования обучающихся через формирование практического опыта природопользования в условиях летнего предпрофильного лагеря. В рамках проекта планируется освоение обучающимися химических и биологических методов оценки состояния окружающей среды.

Ключевые слова: экологическое образование, экологическое мышление, предпрофильная подготовка, экологический мониторинг, химический анализ.

В соответствии с ФГОС СО в старших классах организовано изучение учебных предметов на углубленном уровне, что соответствует концепции профильного обучения. Углубленный уровень изучения ориентирован на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым уровнем, освоение основ наук, систематические знания и способы действий, присущих учебному предмету.

В этих условиях большое значение придается предпрофильной подготовке, которая в основной школе нацелена на создание условий, способствующих формированию у детей способности делать самостоятельный и осознанный выбор профиля

подготовки. Общественный запрос на профилизацию школы показал, что совершенствование предпрофильной подготовки предполагает значительно более широкое и постоянное включение в процесс развития разнообразных форм вне рамок и внутри самой школы. Таким образом формируется новый взгляд на традиционные формы организации занятости учащихся во внеучебное каникулярное время.

Летние каникулы составляют значительную часть свободного времени детей. Этот период благоприятен для развития их творческого потенциала, совершенствования личностных возможностей, принципиально важен для развития и саморазвития ребенка, творческого освоения новой информации, формирования новых умений и актуализации новых способностей, это возможность восстановления израсходованных за учебный год ресурсов. Профильный лагерь рассматривается как подсистема системы предпрофильной подготовки школьников, что предусматривает разработку соответствующих предпрофильной подготовке принципов, целей, задач и ожидаемых результатов деятельности учащихся в профильном лагере.

Целью предпрофильного лагеря естественно-научной направленности является создание образовательной среды, способствующей продуктивному детско-взрослому общению, построению дальнейшей индивидуальной траектории образования с учетом устойчивых познавательных интересов.

Развитие экологического мышления обучающихся является ещё одной методологической основой разработки такого летнего лагеря.

Опыт показывает, что экологические знания школьников остаются формальными, если дети не используют свои знания в практической деятельности. Особенно мощным рычагом экологического образования является самостоятельная поисково-исследовательская деятельность школьников. При организации такого лагеря для данного вида деятельности открываются новые возможности. Обучающиеся осваивают как химические, так и биологические методы экологического мониторинга и имеют возможность их апробации в условиях природных биоценозов.

На основе ФГОС ООО, Концепции экологического образования в системе общего образования нами был разработан проект «Активные каникулы с ЭКОТОПом: Летний переполох».

Целью проекта является создание условий для гармоничного развития детей, совершенствования их интеллектуальных и творческих способностей, расширения и углубления знаний по предметам естественно-научного цикла, совершенствования умений в исследовательской, проектной и общественно-полезной деятельности.

Основные направления деятельности проекта «Активные каникулы с ЭКОТОПом: Летний переполох» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Направления деятельности обучающихся в рамках проекта «Активные каникулы с ЭКОТОПом: Летний переполох»

Направление деятельности	Содержание	Практические работы
1	2	3
Интеллектуальная, проектная и научно-исследовательская деятельность	Структура экологического мониторинга в школе. Требования к оформлению документации (экологических дневников). Выбор и характеристика объектов школьного экомониторинга. Формирование практических навыков обработки результатов исследования, представления результатов в виде устных выступлений, электронных презентаций, таблиц, графиков, диаграмм, фоторепортажей. Физико-географическая характеристика объектов мониторинга. Методы экологического мониторинга. Методы мониторинга биологических объектов. Методы мониторинга воздушной среды. Методы мониторинга почв. Методы мониторинга водных объектов. Экологическая оценка исследуемой территории. Выбор объектов экомониторинга. Экологическая оценка природных сред и объектов по программе мониторинга. Итоговая школьная экологическая конференция (представление результатов работы над исследовательскими проектами)	<i>Экскурсия:</i> Школьная экологическая тропа как основной объект экомониторинга. <i>Практические работы:</i> Биотестирование воды с помощью дафний, определение фитотоксичности почв (по методике Рыбальского), физико-химическое апробирование воды. Описание растений, описание жизненности растений, облия. Инвентаризация зеленых насаждений пришкольной территории. Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязнения атмосферы. Определение чистоты воздуха по лишайникам. Определение запыленности воздуха по листьям деревьев. Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки пришкольной территории. Изучение видового состава и количества почвенных и надпочвенных беспозвоночных животных. Биоиндикация загрязнения почвы с помощью кресс-салата. Приготовление почвенной вытяжки и качественное определение химических элементов в почве. Определение биотического индекса реки Миасс по донным беспозвоночным. Изучение химических показателей воды. Выбор объектов полевых исследований (ключевых участков) и описание их параметров. Практические работы выполняются в группах по плану работы над определенными проектами
Экологическое направление	Воспитание экологической культуры и грамотности школьников	«Экологические десанты» – общественно значимый труд. Экологические акции «Спасем городской бор от мусора». Создание экологической тропы. Выступление агитбригады на тему «Об экологии и в шутку и серьезно»

Окончание табл. 1

1	2	3
Общественно-полезная деятельность	Воспитание любви и бережного отношения к своей малой родине	Работа по благоустройству экологической тропы, школьной территории. Высаживание рассады цветов, уход за посадками
Экскурсионная деятельность	Формирование связи теоретических знаний с практическими, углубление и закрепление полученных знаний, стимулирование познавательной деятельности школьников в области экологии, формирование навыков бережного обращения с природой, формирование мотивации их участия в различных видах деятельности по сохранению окружающей среды	Однодневный поход в природу. Научно-познавательные экскурсии: 1. «Наблюдения за сукцессионными изменениями Челябинского городского бора». 2. «Изучаем биологическое разнообразие Челябинского городского бора». 3. «Изучение жизненности растений школьного двора». 4. «Аутэкологическое обследование растений Челябинского городского бора». 5. Экскурсия на предприятие металлургической промышленности. 6. Экскурсия в музей леса
Оздоровительная деятельность	Система действий, направленных на развитие личностных ресурсов, формирование позитивных стрессоустойчивых форм поведения, установок на здоровый образ жизни у обучающихся	Спортивные игры ежедневно 1 час. Игра по станциям «Здоровый образ жизни – это реально!»

В рамках проекта планируется освоение обучающимися химических и биологических методов оценки состояния окружающей среды. Параллельно с познавательной деятельностью предполагается общественно-полезная деятельность: составление паспорта древесно-кустарниковой растительности на территории школы и её окрестностей, уборка мусора на территории школы, уход за цветочными клумбами. Предполагается и активная оздоровительная и экскурсионная программа для учащихся, организация однодневных походов и научных экспедиций по изучению состояния городского соснового бора.

Одним из принципов программы является сочетание теоретической подготовки по учащимся химии, биологии, экологии с исследованиями в окружающей среде. Естественно-научное образование не может осуществляться без практических занятий, которые формируют у детей умения работы в группе, коллективе, правильного сбора, обработки и анализа полученных данных, формулирования выводов и прогнозирования развития экологических ситуаций. В связи с этим неотъемлемыми задачами летней профильной смены является развитие исследовательских, экспериментальных умений учащихся и формирование интереса к научно-исследовательской деятельности.

Для решения этих задач в программу лагеря внесена серия тематических мастер-классов по химии, в результате которых учащиеся углубляют свои знания в области экологического мониторинга. Решение качественных и количественных экспериментальных задач воспитывают аккуратность, критический подход к делу, вырабатывают навыки количественной оценки результатов эксперимента и существенно изменяют характер познавательной деятельности. В то же время изучение основ аналитической химии (качественный анализ состояния воды, почвы и воздуха) может обеспечить «поддержку» курса неорганической химии, дополнительную мотивацию изучения химии, а в последующем на материале аналитической химии могут базироваться проектные исследовательские работы.

Исследовательская работа школьников в направлении оценки состояние окружающей среды строится на освоении методов экологического мониторинга и выполнении определенных экологических проектов. По результатам проведенных исследований возможно проведение конференций, деловых игр, практических акций по улучшению состояния окружающей среды (уборка мусора, расчистка родников, посадка деревьев). Итогом изучения курса является презентация проектов на школьной экологической конференции.

В соответствии с интеллектуальным, проектным, научно-исследовательским и экологическим направлениями деятельности лагеря со школьниками проводятся химические мастер-классы.

Цель мастер-классов: развить исследовательские умения школьников работать с оборудованием, самостоятельно отбирать, анализировать и обобщать материал, на частных примерах видеть общие закономерности экологических процессов и явлений.

Тематика химических мастер-классов

1. *Жесткость воды и способы ее устранения.* Выполнение данного мастер-класса формирует знания о видах жесткости воды; умение объяснять химическую сущность способов устранения жесткости воды; умение устранять карбонатную жесткость, описывать свойства жесткой воды на основе наблюдений опытов; умение разъяснять химическую сущность способов устранения жесткости воды; способность давать аргументированную критику рекламе средств умягчения воды. Освоение навыков титриметрического анализа при определении жесткости исследуемых растворов.

2. *Создание гидропонных систем.* Мастер-класс расширит знания о способах выращивания растений на водной основе, о влиянии внешних условий на корневое питание растений, а также способствует формированию навыков составления питательных смесей, выращивания растений без почвы, актуализации и обобщению жизненного опыта учащихся. Также позволяет усовершенствовать навык приготовления растворов с различной заданной концентрацией.

3. *Количественное определение тяжелых металлов в окружающей среде.* Мастер-класс развивает способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с решением экологических проблем окружающей

природной средой (содержание тяжелых металлов в почве и др.), для повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения. Учащиеся знакомятся с фотометрическими методами определения тяжелых металлов в окружающей среде.

4. *Основы разделения смесей и очистки веществ.* Обучающиеся получают навык решения экспериментальных задач, в рамках которых обучающимся предлагается разделить смесь. Используемые в мастер-классе проблемные ситуации способствуют развитию не только экологического мышления, но и химического, в том числе составление плана химического эксперимента.

Ожидаемые результаты от летней предпрофильной смены в пришкольном лагере по программе «Активные каникулы с ЭКОТОПом: Летний переполох».

1. Совершенствование навыков научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся: освоение методов оценки состояния окружающей среды на основе качественного и количественного анализа; развитие умений анализировать и оценивать потенциальную опасность промышленных объектов для человека и среды обитания.

2. Углубление знаний на повышенном и высоком уровнях по предметам естественно-научного направления в ходе решения экспериментальных практико-ориентированных задач.

3. Получение участниками смены умений и навыков индивидуальной и коллективной учебной, творческой и трудовой деятельности, социальной активности.

4. Развитие коммуникативных способностей и толерантности.

5. Благоустройство и озеленение территории школы: реконструкция имеющихся цветников.

6. Экологические десанты по очистке территории школы, создание экологической тропы.

7. Укрепление физических сил школьников.

Реализация данной программы в течение последних трёх лет позволяет нам ежегодно формировать профильные классы естественно-научной направленности, обучающиеся становятся призёрами олимпиад и конкурсов исследовательских работ, на территории школы функционирует экотропа, в благоустройстве которой также принимают участие ребята летней предпрофильной смены.

Библиографический список

1. Сеницина, Н.Г. Использование пришкольной территории в образовательном процессе / Н.Г. Сеницина, Н.М. Лисун, А.И. Агапов, А.Н. Алканова, С.В. Маркитан // Инновационная деятельность педагога как фактор его профессионального роста и повышения качества образования: сборник материалов III региональной научно-практической конференции. – Челябинск: Край Ра, 2023. – С. 127–130.

2. Сеницина, Н.Г. Педагогические и социокультурные практики формирования экологического мышления у обучающихся «экошкола: думать, исследовать, действовать!» / Н.Г. Сеницина, Н.М. Лисун, А.И. Агапов, Т.В. Куликова, Т.В. Файда,

Л.В. Рыбалова, С.В. Маркитан, А.Н. Алканова // Биологическое образование: традиции и инновации: материалы I Всероссийской научно-практической конференции (г. Челябинск, 11–13 октября 2022 г.). – Челябинск: ЮУрГГПУ, 2022. – С. 139–144.

**ORGANIZATION OF PRE-PROFESSIONAL TRAINING IN THE CONDITIONS
OF A SUMMER SCHOOL CAMP ACCORDING TO THE PROGRAM
«ACTIVE HOLIDAYS WITH ECOTOPE: SUMMER COMMOTION»**

A.N. Alkanova, N.M. Lisun, S.V. Markitan, E.V. Nemesh

MBEI «Secondary School No.121 of Chelyabinsk»

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk,
Russian Federation

Abstract: The article presents the experience of creating conditions for continuous environmental education of students through the formation of practical experience in environmental management in a summer pre-professional camp. Within the framework of the project, it is planned for students to master chemical and biological methods for assessing the state of the environment.

Key words: environmental education, environmental thinking, pre-professional training, environmental monitoring, chemical analysis.

УДК 37.09

**СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА В РАМКАХ
РЕАЛИЗАЦИИ ПЕРТНЕРСКИХ ОТНОШЕНИЙ «ШКОЛА–ВУЗ»
В СФЕРЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Е.Н. Бавыкина, Р.М. Беликова

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина,
г. Бийск, Российская Федерация, bawikina.82@mail.ru

Аннотация: в статье рассматривается опыт организации совместной работы в сфере естественно-научного образования между вузом (АГППУ имени В.М. Шукшина) и школами г. Бийска Алтайского края. Полученные результаты свидетельствуют о том, что совместная работа школ и вузов в направлении создания единого образовательного пространства может стать решением проблем, связанных с развитием естественно-научного образования.

Ключевые слова: естественно-научное образование, образовательное партнерство, метапредметные компетенции обучающихся.

Естественно-научное образование является приоритетным фактором развития современного общества, т. к. естественные науки лежат в основе формирования научно-технического потенциала и экономики страны.

Современное естественно-научное образование испытывает ряд определенных проблем, среди которых можно выделить низкий уровень подготовки выпускников школ в области

естественных наук, снижение мотивации к их дальнейшему изучению и ориентацию процесса обучения, в большинстве случаев, на традиционные формы и методы [1]. В связи с этим необходима поддержка школьного естественно-научного образования в плане обновления содержания образования, внедрения новых педагогических методик, активного использования цифрового оборудования и образовательного контента.

В данном контексте важная роль отводится развитию тесных связей между всеми ступенями образования, взаимодействию школьных коллективов и коллективов высших учебных заведений. Качество современного образования определяется целым набором факторов: от наличия высококвалифицированных кадров до материального обеспечения образовательного процесса. Именно интеграция ресурсов вуза и школы позволит повысить качество образовательной деятельности и вывести научно-исследовательскую и проектную работу в школе на новый уровень [2].

Основная идея партнерства между школой и вузом заключается в создании единого образовательного пространства, в рамках которого будет осуществляться формирование образовательных и личностных компетенций, обновление содержания школьного образования, активное вовлечение обучающихся в научную и проектную деятельность, будут созданы условия для всестороннего развития обучающихся.

На базе Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В.М. Шукшина (АГГПУ им. В.М. Шукшина) осуществляется комплекс организационных, научно-методических и просветительских мероприятий со школами г. Бийска, обеспечивающих формирование единого образовательного пространства «школа–вуз» применительно в сфере естественно-научного образования.

Тесное сотрудничество вуза и школ обеспечивает преемственность не только в обучении, но и в выборе профессии по естественно-научным и техническим направлениям, ориентацию на профессию педагога и на научные специальности.

В рамках реализации национального проекта «Образование», направленного на решение стратегических задач по объединению всех ступеней отечественного образования, на базе вуза созданы Технопарк универсальных педагогических компетенций имени В.В. Бианки и Педагогический технопарк «Кванториум имени К.Д. Ушинского». Деятельность данных образовательных структур позволила укрепить и расширить рамки сотрудничества со школами в направлении естественно-научного образования.

На площадках технопарка и кванториума создана образовательная среда, в условиях которой повышается исследовательская активность, развивается естественно-научная грамотность, совершенствуется практическая подготовка обучающихся, удовлетворяются их познавательные интересы в области естественных наук.

Партнёрские отношения вуза развиваются не только со школами города Бийска, но и с детскими технопарками «Кванториум», центрами естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», учреждениями дополнительного образования Алтайского края и Республики Алтай.

Кроме того, Технопарк универсальных педагогических компетенций является центром популяризации науки и формирования интереса к научной деятельности у школьников. Учащимся предоставлена возможность для расширения и углубления предметных знаний, повышения их мотивации к освоению естественно-научных дисциплин и проектной деятельности по дисциплинам: «Физика», «Химия», «Биология», «Создание робототехнических систем», «IT-разработка виртуальной и дополненной реальности».

На базе технопарка и кванториума проводятся тематические лектории (лекции-визуализации), образовательные мастер-классы, практикумы, квесты по дисциплинам естественно-научной направленности.

Школьники вовлечены в проведение ежегодных научных мероприятий, организованных вузом в рамках реализации сетевого проекта «Неделя высоких технологий и технопредпринимательства», где технопарк выступает в качестве официальной региональной площадки.

Несколько лет подряд в университете организуются и проводятся конкурсы для школьников и обучающихся СПО: «Робот моей мечты» (конкурс проектов в области робототехники для обучающихся начальных классов), «Новаторы» (конкурс проектов предметной области Технология), «Я – исследователь» (конкурс проектов естественно-научной направленности). В наступившем году стартовал конкурс-фестиваль изобретательских проектов естественно-научной и технической направленностей «Создатели» (для обучающихся 5–11 классов и студентов СПО). Все конкурсы направлены не только на поддержку одаренных детей и молодежи, но и на повышение качества естественно-научного образования, развитие творческого потенциала и повышения мотивации школьников к ведению научно-исследовательской деятельности.

На базе педагогического кванториума на постоянной основе ведется «Школа молодого ученого», в рамках которой занятия проводят учителя-предметники из школ города Бийска. Практические занятия проходят с использованием оборудования кванториума, включая цифровые лаборатории по биологии, химии и физике.

На платформе технопарка разработана и реализуется дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности для учащихся 7–10 классов, в рамках которой изучаются следующие модули: «Физические системы. Физика», «Физические системы. Химия», «Живые системы. Биология», «Основы робототехники». Выбирая определённое направление, обучающиеся получают возможность проводить опыты в области химии, генетики, анатомии и физиологии человека, физики, используя современное оборудование и программы (интерактивный анатомический стол «Пирогов», камера для гелеэлектрофореза BlueGel, цифровой микроскоп, экспериментальная установка «Осмос», экспериментальная установка «Построение фигур Хладни», образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике APPLIED ROBOTICS, программы по 3D-моделированию). Кроме того, школьники могут реализовать себя в проектной деятельности в области естественных наук.

Целью данной программы является повышение качества естественно-научного образования и уровня метапредметных компетенций обучающихся, а также популяризация естественных наук, развитие интереса учащихся к дисциплинам данного профиля.

Занятия по программе проводятся в формате каникулярных школ: «ХимияТОП», «ФизикОН», «ЛабораториУМ». В ходе аудиторных занятий обучающиеся углубляют и расширяют предметные знания в области естественных наук, овладевают умениями и навыками работы с современным цифровым оборудованием.

Помимо аудиторных занятий обучающимся предлагается самостоятельная работа над проектом. Проекты выполняются на базе технопарка с использованием необходимого оборудования в формате STEM-проекта. Такая форма проекта выбрана не случайно. Поэтому получение обучающимися опыта проектной работы является важной частью изучения естественных наук и развития познавательного интереса. STEM-технология позволяет погрузить учеников в понимание самой сути предмета и его применения в практической сфере, развивает критическое мышление, позволяет формулировать новые идеи и находить решения для различных жизненных ситуаций, развивает умения учеников находить и объяснять причинно-

следственные связи, делать выводы и обобщения, а также создает условия для формирования у обучающихся компетенций естественно-научной грамотности.

При организации групповой работы над проектом обучающиеся отображают ход его выполнения посредством онлайн-доски для совместной работы «Miro». Кроме того, проектную деятельность учащихся сопровождают тьюторы технопарка, которыми являются студенты старших курсов вуза, прошедшие подготовку по дополнительной образовательной программе «ТехКвант (школа тьюторов)», и имеющие опыт работы в проектной и исследовательской деятельности. Студенты-тьюторы консультируют обучающихся, следят за ходом работы над проектом, ориентируясь на способности, уровень знаний и личностную мотивацию детей. Вместе с обучающимися они формулируют тему, цель и задачи проекта, помогают подобрать методы для его реализации, подают идеи для конечного продукта, а также следят за своевременным заполнением чек-листа проекта. В процессе совместной работы организуется взаимодействие между студентами и школьниками (наставник–ученик), формируется междисциплинарное и межпредметное мышление будущего учителя; ведется апробация современных педагогических технологий, а школьники получают возможность не только обучаться, но и выполнять научные исследования и проекты по естественно-научным дисциплинам.

Таким образом, осуществляемое между школой и вузом партнерство позволяет развивать идею о создании единого образовательного пространства, в рамках которого будет осуществляться формирование образовательных и личностных компетенций школьников, развитие навыков в части проектной и исследовательской деятельности, что позволит сделать осознанный выбор в плане будущей профессии.

Библиографический список

1. Колычева, З.М. Естественно-научное образование в России: проблемы развития / З.М. Колычева // Человек и образование. – 2017. – № 25. – С. 38–42.
2. Опарина, С.А. Педагогическое сотрудничество школы и вуза в реализации совместной проектной деятельности по дисциплинам естественно-научного цикла / С.А. Опарина, С.В. Михайлова, Е.В. Любова // Педагогика высшей школы. – 2017. – № 4.1 (10.1). – С. 35–36.

CREATION OF A UNIFIED EDUCATIONAL SPACE WITHIN THE FRAMEWORK OF IMPLEMENTING PARTNER RELATIONS «SCHOOL-UNIVERSITY» IN THE FIELD OF NATURAL SCIENCE EDUCATION

E.N. Bavykina, R.M. Belikova

Altai State Humanitarian and Pedagogical University named after V.M. Shukshina, Biysk,
Russian Federation

Abstract: This article examines the experience of organizing joint work in the field of natural science education between the university (AGGPU named after V.M. Shukshin) and schools in the city of Biysk, Altai Territory. The results obtained indicate that the joint work of schools and universities towards creating a unified educational space can become a solution to problems associated with the development of natural science education.

Key words: natural-scientific education, educational partnership, meta-subject competencies of students.

ПРОФОРИЕНТАЦИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ХИМИИ

Я.А. Грицюк, И.А. Тюльков

МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, г. Москва, Российская Федерация,
alchemmuz@gmail.com

Аннотация. В статье показана актуальность профориентационной деятельности со школьниками по химии в современных условиях нехватки кадров для химической отрасли. Профориентационная деятельность по химии рассматривается в контексте формирования естественно-научной грамотности обучающихся. Одним из ресурсов для формирования естественно-научной грамотности и профориентационной работы по химии может быть внеурочная деятельность – проектная и исследовательская деятельность школьников. Показана необходимость взаимодействия школы в рамках внеурочной деятельности с разными организациями химической отрасли. Также отмечается необходимость переосмысления накопленного педагогического опыта для эффективного применения в современных условиях.

Ключевые слова: профориентационная работа по химии, формирование естественно-научной грамотности обучающихся, внеурочная деятельность по химии, химическая грамотность.

Актуальность профориентационной работы в современном мире переоценить трудно. Понятие «профессиональная ориентация» имеет широкое трактование, наиболее часто встречается следующее определение: «Профессиональная ориентация – это система научно обоснованных мероприятий, направленных на подготовку молодёжи к выбору профессии с учётом особенностей личности и социально-экономической ситуации на рынке труда, на оказание помощи молодёжи в профессиональном самоопределении и трудоустройстве» [8]. В словаре [6] говорится о двух формах профориентации: 1) на узкой базе – в учебных заведениях, готовящих специалистов; 2) на широкой базе – ознакомление молодых людей, ещё не сделавших выбор, с миром профессий.

По мнению многих авторов, наилучшим временем для активных действий по профориентации является этап получения общего образования [9].

Согласно ФГОС ООО, одним из путей профессиональной реализации является углублённое изучение отдельных предметных областей. В большинстве случаев предпрофильная подготовка и профильное обучение ведутся именно в этом направлении. На наш взгляд, это существенно сужает мировоззрение обучающихся. Идея формирования функциональной грамотности обучающихся для ориентации в мире профессий и овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу их дальнейшего успешного образования, превращается в узконаправленные и изолированные знания по каждому предмету. Школьники, выбирая будущий профессиональный путь, а точнее образовательный профиль, как следствие, изучают на углублённом уровне те предметы, которые им будут необходимы в их будущей профессиональной деятельности и помогут при поступлении в вуз – «ложный прагматизм», который поддерживается родителями и учителями.

Более четверти века назад на 16-м Менделеевском съезде по общей и прикладной химии докладчики [2; 3; 7] настоятельно призвали обратить внимание на изменение мировоззрения

учащихся, и, как следствие, необходимость изменения системы дидактики естественно-научного образования. Однозначно было заявлено, что химическая грамотность должна стать важнейшим компонентом общечеловеческой культуры. Инвариантом в обучении химии должны стать фундаментальные мировоззренческие представления об устройстве мира, глубокое познание основных теорий и понятий химии, развитие продуктивного мышления, понимания, что в основе современных технологий производства продуктов питания, лекарств, материалов, удобрений, средств защиты растений, моющих средств, лакокрасочных покрытий – то есть всего, что делает современную жизнь безопасной и комфортной, – лежит химическая природа.

В настоящий момент химическая отрасль является одной из важнейших и бурно развивающихся отраслей экономики. Это комплексная отрасль, которая производит широкий ассортимент продукции, обеспечивает другие отрасли сырьём и материалами и оказывает существенное влияние на экономику всей страны в целом. В числе основных проблем на пути развития химической отрасли – подготовка кадров. Наблюдается спад интереса у молодёжи к работе в химической промышленности, резко проявляющийся на фоне возрастания в обществе технофобии вообще, хемофобии и радиофобии в частности. Следует отметить так же, что катастрофически снижающийся уровень естественно-научной грамотности населения. В основе преодоления сложившейся ситуации лежит формирование целостной естественно-научной картины мира, что невозможно без понимания фундаментальных основ естественных наук, особенно в связи с достижениями в области нанотехнологии, биоинженерии, биотехнологии, фармации и т.д. Наиболее распространённые формы внеурочной деятельности в области естественных дисциплин – проектная и исследовательская деятельность школьников. В них заложен мощный потенциал индивидуального развития человека – формирование профессиональных намерений подростка, которые потом станут основой его профессионального самоопределения. Внеурочная деятельность по химии может стать дополнительным ресурсом для профориентационной работы. В рамках этой деятельности целесообразно показать структуру химической отрасли и профессии. Занятия по профориентации по химии также позволяют показать сферы деятельности человека, в которых применяются знания по химии. Например, если обучающийся выберет тему, посвященную радиоэкологии, рекомендуется, чтобы он подробно и «из первых рук» узнал о работе дозиметристов и других профессионалов, проводящих химический и радиационный контроль. Представляется логичным привлечение сотрудников радиометрических лабораторий, находящиеся в ведомстве МЧС, преподавателей системы профессионального образования МЧС, а также сотрудников профильных НИИ [10].

Деятельность по профориентации позволяет предотвратить перекосы на рынке труда – когда в одних областях деятельности наблюдается явный переизбыток кадров, а в других – острый дефицит. Необходимо обратить внимание на качество естественно-научного образования в 5–9 классах, на фундамент прочных, системных и осознанных знаний – основу естественно-научной грамотности обучающихся. Внеклассную работу, направленную на становление функциональной грамотности в 5–9 классах [1] следует вести продуманно и осторожно под руководством соответствующе подготовленных педагогических кадров.

Нельзя забывать о педагогическом наследии. «Методической Атлантидой» являются книги 1920-х годов из серии «Библиотека школьника» [4; 5], которые требуют внимательного изучения и переосмысления и могут стать мощным стимулом саморазвития педагогов, серьёзно занимающихся профориентационной работой со школьниками.

Планомерная многогранная методически продуманная внеурочная деятельность, включающая в себя профориентацию, несомненно, внесёт лепту в формирование естественно-научного мышления школьника, профессиональную ориентацию. Это важный шаг реализации стратегии НТР России [11].

Библиографический список

1. Алексашина, И.Ю. Естественно-научные предметы. Методическое пособие для учителя к завершённой предметной линии учебников И.Ю. Алексашиной и др. «Естественно-научные предметы. Экологическая культура. 5 класс», «Естественно-научные предметы. Экологическая культура. 6 класс», «Естественно-научные предметы. Экологическая грамотность. 7 класс», «Естественно-научные предметы. Экологическая грамотность. 8 класс», «Естественно-научные предметы. Экологическая безопасность. 9 класс» / И.Ю. Алексашина, О.И. Лагутенко, Ю.П. Королев, И.В. Хомутова. – Москва: Просвещение, 2023. – 114 с.
2. Беристовицкая, В.М. Актуальные проблемы химического образования на рубеже XXI века / В.М. Беристовицкая, Н.Е. Кузнецова, З.Ф. Павлова // XVI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. 25–29 мая 1998 г. – Санкт-Петербург; Москва: Научно-производственное и издательское объединение Института органической химии РАН, 1998. – Т. 1.
3. Загорский, В.В. Мировоззрение и дидактические принципы в естественно-научном образовании / В.В. Загорский // XVI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. 25–29 мая 1998 г. – Санкт-Петербург; Москва: Научно-производственное и издательское объединение Института органической химии РАН, 1998. – Т. 1.
4. Орловец, П. Во сне и на яву: каучук и его производство / П. Орловец. – Москва: Г.Ф. Мириманов, 1924. – 24 с.
5. Орловец, П. Степан химик: (История куска ситца) / П. Орловец. – Москва: Г.Ф. Мириманов, 1924. – 31 с.
6. Педагогика. Большая современная энциклопедия / Е.С. Рапацевич. – Минск: Современное слово, 2005. – 720 с.
7. Ромашина, Т.Н. Взгляд учителя: реформы среднего образования в России и преподавание химии в школе / Т.Н. Ромашина // XVI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. 25–29 мая 1998 г., Санкт-Петербург. – Москва, 1998. – Т. 1.
8. Сардушкина, Ю.А. Сущность понятия профессиональной ориентации с позиции определения её цели / Ю.А. Сардушкина // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2009. – №6-2. – С. 42–45.
9. Сопегина, В.Т. Феномен профориентации в контексте непрерывного образования / В.Т. Сопегина, Е.А. Шакуто, И.Ю. Кузнецова, А.Г. Апухтина // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2020. – №1 (37). – С. 104–111.
10. Тюльков, И.А. Пути формирования основ экологической культуры старшеклассников в ходе сетевого взаимодействия «школа – научная организация (НИИ)» / И.А. Тюльков, Я.А. Грицюк, Е.А. Старовойтов // Актуальные проблемы химического образования: сб. науч. ст. по материалам XII Всерос. науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов (г. Пенза, 22 ноября 2023 г.). – Пенза: Изд-во ПГУ, 2024. – С. 11–16.
11. Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003> (дата обращения: 25.03.2024).

PROFESSIONAL GUIDANCE IN NON-SCHOOL ACTIVITIES IN CHEMISTRY

Y.A. Gritsyuk, I.A. Tyulkov

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry, Moscow, Russian Federation

Abstract. The article shows the relevance of professional guidance in chemistry for schoolchildren in the modern conditions of the shortage of personnel for the chemical industry. Professional counselling activity in chemistry is considered in the context of formation of scientific literacy of pupils. One of the resources for formation of scientific literacy and professional guidance in chemistry can be non-school activities – project and research activities of schoolchildren. The necessity of interaction of schools within the framework of non-school activities with various organisations of the chemical industry is shown. The necessity of rethinking the accumulated pedagogical experience for effective application in modern conditions is also noted.

Key words: professional guidance in chemistry, formation of pupils' scientific literacy, extracurricular activities in chemistry, chemical literacy.

УДК 372.854

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ВУЗ КАК УЧАСТНИК ПРОЕКТА «ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ВЕРТИКАЛЬ»

Н.В. Жукова

Московский городской педагогический университет, г. Москва, Российская Федерация,
zhukovanv@mgpu.ru

Аннотация. В статье представлен опыт участия педагогического вуза в реализации городского проекта «Естественно-научная вертикаль», основная цель которого повышение естественно-научной грамотности обучающихся и популяризация естественных наук среди молодёжи. Результаты работы показали, что педагогический вуз позволяет создать уникальную территорию естественно-научного обучения и воспитания, а также общения представителей разного поколения (школьники, студенты, учителя, преподаватели, учёные), обсуждающих проблемы развития естественно-научного образования.

Ключевые слова: естественно-научная грамотность, профильные классы, предпрофессиональные классы, педагогическое образование, естественно-научное образование.

В последние годы российское естественно-научное образование столкнулось с проблемой низкого уровня естественно-научной грамотности выпускников общеобразовательных организаций. Об этом факте говорят результаты различных мониторинговых мероприятий, организуемых в школе. Согласно диагностическим исследованиям, которые проводятся в стране ежегодно, динамика естественно-научной грамотности молодого поколения не является положительной (34–36 место среди стран мира по системе оценки сформированности функциональной грамотности PISA) [2]. При этом стратегия развития образования в Российской Федерации требует совершенствования системы образования и становление нашего государства лидером. Так, согласно Указу Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», в рамках национальной цели «Возможности для

самореализации и развития талантов» необходимо создать условия, позволяющие осуществить «вхождение Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования; формированию эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодёжи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся; обеспечение присутствия Российской Федерации в числе десяти ведущих стран мира по объёму научных исследований и разработок, в том числе за счёт создания эффективной системы высшего образования...» [3].

При этом необходимо отметить ежегодное снижение популярности естественно-научных специальностей и профилей подготовки среди выпускников (понижение конкурса в технических вузах), тогда как спрос на высококвалифицированных специалистов в данных областях ежегодно растёт. Неутешительные результаты показывает статистика ЕГЭ по химии, биологии и физике (одни из самых низких средних баллов по стране).

Все это явилось причиной поиска новых решений и методов по привлечению молодёжи к изучению естественно-научных дисциплин и выбора в пользу научных специальностей. С этой точки зрения необходимо создать условия для обеспечения популяризации естественных наук среди обучающихся и совершенствовать процесс углублённого изучения естественно-научных дисциплин.

Для решения данной задачи Департаментом образования и науки города Москвы с 2022 г. реализуется проект «Естественно-научная вертикаль», главная цель которого «формирование знаний и прикладных умений, мотивации обучающихся к освоению профессий в области естественных наук» [1]. Задачи проекта направлены в основном на создание условий эффективной, практико-ориентированной подготовки обучающихся по биологии, химии и смежных наук. Обязательными участниками проекта стали не только школы г. Москвы, в которых создаются естественно-научные классы с углублённым изучением биологии и химии, но и высшие учебные заведения. В 2023–2024 учебном году участниками проекта стали 250 школ и 9 вузов. Одним из вузов-партнёров проекта является Московский городской педагогический университет (далее – МГПУ). Согласно паспорту проекта, функциями вузов являются:

- проведение научно-популярных и профориентационных мероприятий, направленных на популяризацию естественных наук;
- организация лабораторных практикумов, проектной и исследовательской деятельности с обучающимися естественно-научных классов;
- проведение научно-популярных и методических мероприятий для педагогов, преподающих биологию и химию.

Институт естествознания и спортивных технологий МГПУ, на базе которого ведётся подготовка будущих учителей биологии и химии, активно включился в реализацию проекта «Естественно-научная вертикаль». За 2023 г. силами сотрудников и студентов института было проведено: 21 образовательное событие по биологии и 16 по химии, в которых приняли участие более 800 обучающихся общеобразовательных организаций 7–9 классов.

Работа по организации взаимодействия со школами строилась следующим образом:

1. Информирование обучающихся и учителей о предстоящих мероприятиях с помощью различных ресурсов: цифровой сервис «Горизонты» (URL: <https://gorizonty.mos.ru/>) в «Московской электронной школе», официальный сайт проекта «Естественно-научная вертикаль», сайт института, рассылка школам-партнерам.
2. Получение и обработка заявок по выбору обучающимися и учителями мероприятия.

3. Подготовка сценария образовательного события по заказу школы (или иной образовательной организации).

4. Организация и проведение образовательного события.

Наибольшей популярностью среди учителей и обучающихся пользуются образовательные события в формате мастер-классов, практикумов, экспериментариумов. Меньше выбирают формат квестов, деловых игр и исследований. Среди предлагаемых тем мероприятий выбор чаще всего ложится на следующие: «Опыты с продуктами питания», «Домашняя аптечка», «Качественные реакции», «Окислительно-восстановительные реакции», «Химия окружающей среды», практикум по составлению рациона питания человека, практикум по зоологии, «Оказание первой помощи», «Сложные темы ЕГЭ по биологии», «Таксисы у беспозвоночных животных», «Вирусы и бактерии».

На основании выбора тем можно сделать выводы, что учителя отдают предпочтение форматам и темам, которые предполагают проведение лабораторных опытов и экспериментов, что может быть объяснено отсутствием необходимого оборудования и реактивов в образовательной организации. На основе результатов педагогического наблюдения ведущие спикеры мероприятий отметили ряд проблем. Во-первых, большинство обучающихся не понимают важности и практической значимости биологии и химии, вследствие чего снижается мотивация к изучению данных предметов и низкий выбор их в качестве профильных. Во-вторых, отсутствие в системности выбора тематики образовательных событий со стороны учителей. В большинстве случаев учителя разово приводят детей на интересную тему, не связывая её при этом с содержанием основной образовательной программы. Лишь некоторые учителя вышли с запросом на проведение серии тематических мастер-классов, направленных на углублённое или практико-ориентированное изучение разделов школьного курса биологии или химии. В-третьих, был замечен низкий запрос на организацию проекторной и исследовательской деятельности обучающихся на базе института.

Помимо образовательных событий для обучающихся, в указанный период была организована работа постоянно действующего проблемного семинара для учителей, реализующих обучение в рамках проекта «Естественно-научная вертикаль». Участие в работе семинара приняли более 150 учителей биологии и химии, ведущие преподаватели МГПУ и других университетов Москвы, а также студенты и магистранты института естествознания и спортивных технологий. На регулярных сессиях семинара были обсуждены проблемы и перспективы развития проекта, преемственность основного образования и дополнительных образовательных событий, способы тиражирования накопленного опыта в общеобразовательных организациях, необходимые профессиональные компетенции учителей биологии и химии профильных и предпрофессиональных классов естественно-научной направленности. Результаты работы семинара нашли отражение в перечне тем организационно-методических работ, выполняемых в рамках государственного задания ГАОУ ВО МГПУ на 2024 календарный год, куда вошли следующие:

- исследование особенностей формирования естественно-научной грамотности учеников профильных и предпрофессиональных классов;
- разработка предложений по изменению структуры дидактических единиц по предметам естественно-научного профиля в рамках развития практики адаптивного обучения;
- анализ основных изменений содержания школьных учебников и учебных пособий по предметам естественно-научного профиля с учетом общей практики модернизации образования и ЕГЭ;

– изучение запроса образовательных организаций города Москвы на профессиональные компетенции педагогов естественно-научного профиля.

Таким образом, опыт работы показал, что педагогический вуз, наряду с классическими и техническими университетами, может быть полноценным полезным участником реализации проекта «Естественно-научная вертикаль», способным организовать работу по формированию естественно-научной грамотности и совершенствованию естественно-научного образования. Кроме того, нам удалось на базе одного из учебных институтов создать уникальную постоянно действующую территорию естественно-научного обучения и воспитания, которая позволяет создать условия общения представителей разного поколения (школьники, студенты, учителя, преподаватели, учёные), обсуждающих проблемы развития естественно-научного образования.

Библиографический список

1. Приказ Департамента образования и науки г. Москвы от 28 марта 2022 г. №199 «Об утверждении Стандарта городского образовательного проекта «Естественно-научная вертикаль» в государственных образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования и науки города Москвы» (с изменениями и дополнениями) // Гарант: информационно-правовое обеспечение: [сайт]. – URL: [\(https://base.garant.ru/403825158/#:~:text=%D0%B8%20%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8%20%D0%B3,-,%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D1%8B%20%D0%BE%D1%82%2028%20%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%2022%20%D0%B3,,%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%BC%D0%B8\)%20\(%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%20%D0%BD%D0%B5%20%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D1%83%D0%B5%D1%82\)](https://base.garant.ru/403825158/#:~:text=%D0%B8%20%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8%20%D0%B3,-,%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D1%8B%20%D0%BE%D1%82%2028%20%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%2022%20%D0%B3,,%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%BC%D0%B8)%20(%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%20%D0%BD%D0%B5%20%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D1%83%D0%B5%D1%82))

(дата обращения: 12.06.2022).

2. Результаты общероссийской оценки по модели PISA-2021 (краткий отчет на русском языке) // Федеральный институт оценки качества образования: [сайт]. – URL: <http://https://fioco.ru/Media/Default/Documents/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B%20%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%CC%86%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B8%CC%86%20%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%20PISA.pdf>. (дата обращения: 14.08.2022).

3. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012> (дата обращения: 10.06.2023).

**PEDAGOGICAL UNIVERSITY AS A PARTICIPANT
OF THE «NATURAL SCIENCE VERTICAL» PROJECT**

N.V. Zhukova

Moscow City Pedagogical University, Moscow, Russian Federation

Abstract. The article presents the experience of participation of a pedagogical university in the implementation of the city project «Natural Science Vertical», the main goal of which is to increase the natural science literacy of students and popularize the natural sciences among young people. The results of the work showed that a pedagogical university makes it possible to create a unique territory for natural science education and upbringing, as well as communication between representatives of different generations (schoolchildren, students, teachers, lecturers, scientists) discussing the problems of the development of natural science education.

Key words: science literacy, specialized classes, pre-professional classes, teacher education, science education.

УДК 61:37.01

**ФАКУЛЬТЕТ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУБГМУ – ПРИМЕР СЕТЕВОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗА И ШКОЛЫ В СФЕРЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Т.Н. Литвинова, М.В. Соловьева

ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Российская Федерация,
tnl_2000@inbox.ru

Аннотация. В статье рассмотрены цели, задачи функции факультета довузовской подготовки как связующего звена школы и вуза, особенности системы довузовского образования в Кубанском государственном медицинском университете, интеграция различных видов деятельности. Представлены учебные достижения слушателей факультета довузовской подготовки, результаты анкетирования десятиклассников. Сетевое взаимодействие школ и медицинского вуза позволяет решать задачи профильного обучения.

Ключевые слова: сетевое взаимодействие, факультет довузовской подготовки.

Современное общество ставит перед образованием новые задачи, главной из которых остается подготовка школьников к профессиональному самоопределению и к жизни в обществе. Перед современной системой образования стоит задача не только обеспечить глубокое и прочное усвоение знаний, но и создать условия для развития потенциала личности, ее социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда [3].

В Краснодарском крае реализуются несколько видов школьных моделей формирования профильной образовательной среды медико-биологической направленности. Одна из моделей основана на сетевом взаимодействии образовательных организаций высшего и общего образования при реализации профильного обучения и предпрофильной подготовки [2].

Более 30 лет одним из факультетов Кубанского государственного медицинского университета (КубГМУ) является факультет довузовской подготовки (ФДП), основными целями и задачами которого в настоящее время являются:

- подготовка слушателей ФДП к сдаче ОГЭ и ЕГЭ, вступительным испытаниям в КубГМУ («внутренний» экзамен);
- развитие интеллектуальной сферы учащихся, навыков познавательной деятельности и самостоятельной работы;
- организация воспитательного процесса;
- организация и проведение профориентационной работы.

Мы выделяем следующие основные функции ФДП:

- сотрудничество с образовательными учреждениями Краснодара и Краснодарского края в области довузовской подготовки по профильным предметам и профориентации;
- организация и обеспечение углублённой подготовки по химии, биологии, русскому языку учащихся 8, 9, 10 и 11 классов;
- организация и проведение индивидуальных и групповых консультаций, разных видов тестирования, в том числе тестирования школьников с целью их профессионального самоопределения, тренировочного тестирования к ЕГЭ, ОГЭ и др. для учащихся ФДП и лиц, желающих проверить свой уровень подготовки по предметам химия, биология, русский язык;
- профориентация среди учащихся общеобразовательных учреждений, имеющих классы профильной направленности, привлечение новых школ для дальнейшего сотрудничества с Университетом; проведение ранней профессиональной ориентации на профессию;
- проведение мониторинга качества образования слушателей и разработка мероприятий по совершенствованию учебного процесса;
- изучение основных тенденций развития современного образовательного пространства, изучение рынка образовательных услуг; мониторинг эффективности работы ФДП;
- развитие материально-технической базы, цифровых инструментов на ФДП.

Система довузовского образования КубГМУ отличается тем, что:

1. Объединяет разные виды и формы обучения:
 - химико-биологические классы лицеев № 12 и № 48, гимназии № 36 Краснодар (профильное обучение);
 - подготовительные курсы:
 - а) для школьников 8–11 классов углубленной подготовки по химии, биологии, русскому языку для школьников Краснодар, (мини-группы), очная форма обучения;
 - б) для школьников 11-х классов по химии, биологии, русскому языку для учащихся Краснодар и Краснодарского края, очно-заочная форма;
 - в) для учащихся средних профессиональных медицинских образовательных учреждений и лиц, уже имеющих среднее профессиональное медицинское образование, для подготовки к вступительным испытаниям, проводимым Университетом самостоятельно;
 - г) для иностранных граждан и лиц без гражданства с элементами английского языка, очная форма обучения.

2. Осуществляет подготовку школьников предпрофильных 9-х классов к государственной итоговой аттестации (ОГЭ) по химии, биологии и русскому языку.

3. Преподаватели ФДП совмещают работу в вузе с преподаванием химии, биологии, русского языка в школах, находящихся в сетевом взаимодействии с КубГМУ – лицеях и гимназии Краснодара. Это позволяет интегрировать подготовку по профильным предметам основную (школьную) и дополнительную (ФДП).

В настоящее время на ФДП обучается более 500 слушателей.

Основой учебно-воспитательного процесса на ФДП является интеграция всех видов деятельности, тесная взаимосвязь школы и вуза через ФДП, контакт родителей со школой и ФДП, а в центре интегративных процессов стоит взаимодействие учителя и ученика (рис. 1).



Рисунок 1 – Интеграция всех видов деятельности на ФДП

Основой эффективно работающей модели профильного обучения в лицее № 48 г. Краснодара является ранняя профилизация учащихся, заключающаяся в том, что для учащихся 5-х и 6-х классов в учебный план включен новый предмет «Введение в естественно-научные предметы», в котором преподаватели университета ведут практикум по биологии [1; 2]. С 7-го класса химию и биологию в школе, а также элективные курсы ведут преподаватели медицинского университета. Профильные предметы в 9–11-х классах ведут преподаватели факультета довузовской подготовки КубГМУ в учебных аудиториях университета, осуществляя методическое сопровождение [5].

Учащиеся химико-биологических классов лицея являются участниками грантовых исследований, финансируемых Кубанским научным фондом.

Учащиеся 8–11-х классов занимаются проектной деятельностью под руководством не только преподавателей ФДП, но и преподавателей многих кафедр КубГМУ. На ежегодной научно-практической конференции слушателей ФДП заслушиваются лучшие проекты, приглашаются профессора КубГМУ, причем жюри конференции состоит из бывших слушателей ФДП, ныне студентов КубГМУ.

Высшее медицинское образование предъявляет высокие требования к качеству знаний абитуриентов, к осознанности выбора ими направления профессиональной подготовки. На ФДП для учащихся 10-х классов проводится цикл занятий по оказанию первой медицинской помощи на кафедре Мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф. Постоянно привлекаем студентов нашего университета – волонтеров для проведения бесед, чтения небольших лекций по профилактике заболеваний, об учебе в медицинском вузе и др.

Все слушатели посещают мультипрофильный аккредитационно-симуляционный центр (МАСЦ), где разработана программа оказания первой медицинской помощи, адаптированная для слушателей ФДП, школьников, где они могут обучиться и получить сертификат.

Важным мероприятием является ежегодная Краевая химико-биологическая олимпиада «Дорога в медицину», победители и призеры которой получают дополнительные баллы к баллам ЕГЭ по решению Ученого совета КубГМУ. Олимпиада направлена на выявление и развитие творческих способностей и интереса к исследовательской деятельности у слушателей факультета довузовской подготовки, у учащихся образовательных учреждений Краснодарского края, профессиональную ориентацию молодежи на ранних стадиях формирования личности является.

Преподаватели и слушатели ФДП участвуют в мероприятиях, проводимых Университетом и школами: «День открытых дверей», форум «Создай себя сам»; «Университетские субботы», спортивные праздники, соревнования; День лица, Лицейский бал, Последний звонок, Выпускной вечер и др.

В таблице 1 представлены результаты обучения на ФДП за последние 4 года.

Таблица 1 – Результаты обучения на ФДП КубГМУ

Год	Химия		Биология		Русский язык		Число 100-бальников
Лицей	12	48	12	48	12	48	
2020	73,8		65,9		84,1		7 (химия)
2021	72,4		61,2		82,1		2 (химия)
2022	73,0	83,3	59,4	67,3	79,6	81,9	5 (химия)
2023	70,0	83,9	60,7	73,2	79,7	82,2	1 (химия) 2 (рус. яз.)

Для оказания помощи в профессиональном самоопределении под руководством психолога Университета проводится психологическое тестирование для выявления личных интересов и склонностей учащихся в выборе профессиональной деятельности.

В этом учебном году мы проанкетировали 67 учащихся 10 классов лицеев № 12 и № 48, чтобы составить «портрет» десятиклассников (рис. 2).

АНКЕТА для учащихся 10 класса <i>Уважаемый учащийся 10 класса!</i> Вы являетесь слушателем факультете довузовской подготовки Кубанского медицинского университета – старейшего вуза Кубани, с более чем 100-летней историей. Просим ответить на вопросы анкеты. 1. Почему Вы выбрали химико-биологический профиль? 2. Испытываете ли Вы затруднения при изучении профильных предметов химии, биологии, а также русского языка? 3. Что для Вас самое трудное при изучении химии? 4. Что для Вас самое трудное при изучении биологии? 5. Что для Вас самое трудное при изучении русского языка? 6. Как Вы преодолеваете трудности при изучении профильных предметов? 7. Нужен ли Вам репетитор по профильным предметам? Какова его роль в Вашем обучении? 8. Что, по Вашему мнению, означает фраза «уметь учиться»? Умеете ли Вы учиться? 9. Хотите ли Вы участвовать в олимпиадах по профильным предметам? 10. Какие мероприятия Вам бы хотелось, чтобы состоялись на ФДП? СПАСИБО!
--

Рисунок 2 – Содержание анкеты обучающихся

Обработка анкет выявила наиболее популярные ответы.

Выбрали химико-биологический профиль 65 % учащихся, потому что хотят стать врачами, 18 % – любят химию и биологию, им интересны эти предметы, 13 % – ради баллов ЕГЭ; 3 % – хотят спасти людей и 3 % – по совету родителей.

Затруднения не испытывают 24 %, а у 23 % учащихся возникают трудности постоянные или временные при изучении химии, биологии, русского языка.

При изучении химии для 30 % учащихся самое сложное – решение задач. А биология вызывает трудности из-за огромного объема учебного материала (24 %) и при решении задач (21 %).

Для 18 % учеников сложно запоминать правила по русскому языку, от 1 до 3 % слушателей испытывают затруднения при изучении исключений из правил, кто-то не может быстро думать, кто-то затрудняется применять правила на практике 12 % учеников пожаловались на большой объем информации, правил.

Трудности при изучении профильных предметов все преодолевают по-разному: 76 % много учат, привлекая дополнительную литературу, интернет и др., 7,5 % – занимаются с репетитором. 40 % учащихся не нуждаются в помощи репетитора, а 54 % предполагают, что с репетитором легче освоят профильный уровень.

Из числа опрошенных учеников считают, что умеют учиться 22 чел. (33 %), 7 чел. не умеют (10 %), а 36 чел. (54 %) не смогли ответить на этот вопрос.

Интересно, что 62 % наших слушателей хотят участвовать в олимпиадах, а 38 % – не испытывают такого желания по разным причинам.

А что хотелось бы слушателям ФДП добавить в учебный процесс, внеурочную деятельность? Оказывается, что это: открытые вебинары – 19 %; проведение лекций с учеными Краснодарского края – 13 %; беседы со студентами медицинского вуза, преподавателями, врачами, мастер-классы – 40 %. Конечно, мы учтем эти пожелания уже в следующем учебном году.

Результаты анкетирования свидетельствуют, что большинство школьников сами выбрали профиль обучения, однако, многие достаточно инфантильны, привыкли прибегать к помощи родителей, которые не призывают к самостоятельной работе, а нанимают репетиторов.

Профильное химико-биологическое обучение тесно связано с сопровождением непрерывного профессионального самоопределения, являясь его результатом с точки зрения формирования профессиональных предпочтений в выборе сферы деятельности на этапе школьной профилизации и профориентации [4].

Таким образом, одним из важных и даже необходимых условий реализации стандарта среднего общего образования и, как следствие, профильного обучения является сетевое взаимодействие школа–ФДП–вуз, направленное на расширение образовательного пространства и обеспечение преемственности в усвоении профессионально-направленных знаний, умений и навыков.

Библиографический список

1. Балачевская, О.В. Изучение химии в 5 и 7 классах в условиях ранней профилизации / О.В. Балачевская, Т.Н. Литвинова, Т.А. Гайдук // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов 67 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Санкт-Петербург, 16–17 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2021. – С. 37–41.
2. Гайдук, Т.А. Ранняя профилизация как механизм обоснованного выбора профессионального медицинского образования / Т.А. Гайдук // Инновации в образовании: материалы Двенадцатой межрегиональной учебно-методической конференции с международным участием. – Краснодар: ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, 2022. – С. 155–161.
3. Касьянова, Т.И. Профессиональное самоопределение старшеклассников как общественная проблема / Т.И. Касьянова, А.В. Мальцев, Д.В. Шкурин // Образование и наука. – 2018. – Т. 20. – № 7. – С. 168–187.
4. Литвинова, Т.Н. Профессиональная ориентация слушателей факультета довузовской подготовки Кубанского государственного медицинского университета / Т.Н. Литвинова, М.В. Соловьева // Актуальные проблемы обучения химии, биологии, экологии и естествознанию в условиях цифровизации образования: сборник научных трудов / под ред. П.А. Оржековского. – Москва: МПГУ, 2020. – С. 213–217.
5. Литвинова, Т.Н. Актуальное методическое сопровождение преподавания химии в профильных классах факультета довузовской подготовки КубГМУ / Т.Н. Литвинова, М.В. Соловьева, Т.Е. Апенышева, Н.К. Выскубова // Актуальные проблемы химического и биологического образования: материалы XII всероссийской научно-методической конференции, г. Москва, 22–23 апреля 2022 г. / под общ. ред. П.А. Оржековского [Электронное издание сетевого распространения]. – Москва: МПГУ, 2022. – С. 26–31.

THE FACULTY OF PRE-UNIVERSITY TRAINING OF KUBSMU IS AN EXAMPLE OF NETWORK INTERACTION BETWEEN A UNIVERSITY AND A SCHOOL IN THE FIELD OF NATURAL SCIENCE EDUCATION

T.N. Litvinova, M.V. Solovyova

FSBEI HE KubSMU of the Ministry of Health Care of Russia, Krasnodar, Russian Federation

Abstract: The goals and objectives of the function of the faculty of pre-university training as a link between the school and the university, the features of the system of pre-university education at Kuban State Medical University, the integration of various types of activities are considered. The educational achievements of students of the faculty of pre-university training, the results of a survey of tenth graders are presented. The network interaction of schools and medical universities allows solving the tasks of specialized education.

Key words: networking, Faculty of Pre-university training.

СИСТЕМА ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ НА ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ЮУрГГПУ

С.Г. Левина, А.А. Сутягин, Н.М. Лисун, М.Ж. Симонова, В.В. Меньшиков,
И.Г. Карпенко, Л.Ф. Манжукова

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
г. Челябинск, Российская Федерация, levinasg@cspu.ru

Аннотация. В статье рассмотрены формы профориентационной работы, реализуемой на базе естественно-технологического факультета Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. Описанные направления и приемы деятельности направлены на привлечение обучающихся образовательных организаций Челябинска и Челябинской области к продолжению обучения в педагогическом университете по естественнонаучным, географическим и технологическим профилям.

Ключевые слова: профориентационная работа, ориентация на педагогическую профессию, взаимодействие «школа–вуз».

В современной образовательной среде наблюдается острый дефицит педагогических кадров, одной из причин которого выступает низкая мотивация абитуриентов к поступлению в педагогические вузы. Министерство просвещения РФ по итогам приемной кампании 2023 г. констатировало рост популярности педагогических вузов: в 2023 г. их число выросло по сравнению с 2022 г. почти на 100 тысяч. В то же время, данная статистика основана лишь на количестве заявлений, поступивших от абитуриентов, что не дает объективной картины о популярности педагогических университетов.

На сегодняшний день сохраняются серьезные проблемы с привлечением абитуриентов, поступающих в педагогические вузы на профили естественнонаучной направленности. По данным, приведенным ректором МПГУ А.В. Лубковым, только «Физика и информатика» занимает 7 место в числе профилей, характеризующихся наибольшим числом поданных заявлений в один из ведущих педагогических вузов страны (181 заявление по сравнению с 976 заявлений, поданных на профиль «Начальное образование и история»). При этом данные статистического обзора Высшей школы экономики за 2023 год демонстрируют самую высокую долю вакантных должностей в общем числе ставок по штату среди учителей физики и химии [5].

Челябинская область не является исключением, испытывая дефицит учителей химии не только в областных школах, но и в образовательных организациях Челябинска. При этом привлечение абитуриентов к изучению химии в педагогическом вузе вызывает серьезную проблему. Во многом это связано с конкуренцией с естественно-научными

профилями других вузов, а также с высокой долей выпускников, поступающих в медицинский университет. Возникающая ситуация требует реализации целенаправленной профориентационной деятельности, направленной на привлечение потенциальных абитуриентов к продолжению обучения в педагогическом вузе.

На естественно-технологическом факультете ЮУрГГПУ в течение многих лет ведется направленная работа по привлечению обучающихся в образовательное пространство вуза с целью их ознакомления с возможностями обучения по профилям естественно-научной, географической и технологической направленности. Такая работа начинается с начала и продолжается в течение всего учебного года как в стенах университета, так и за его пределами на площадках образовательных организаций города и области.

Одной из наиболее значимых форм профориентационной работы является организация выездных Дней открытых дверей на площадках образовательных учреждений Челябинской области. В рамках этих мероприятий проводится презентация университета и факультета, описываются возможности реализации творческого и научного потенциала студентов, их достижения, перспективы дальнейшего трудоустройства в различных областях. Наиболее важным моментом является демонстрация того, что обучение в педагогическом вузе – это не только изучение педагогики и психологии. Это прежде всего качественная предметная и предметно-методическая подготовка, необходимая современному учителю, выходящему на урок к детям.

В выездах принимают участие не только преподаватели, проводящие мастер-классы по дисциплинам, учитываемым в качестве вступительных по профилям подготовки, реализуемым на факультете. Обязательными участниками мероприятий являются студенты, особенно обучавшиеся ранее в образовательных организациях данного района, способные продемонстрировать достижения в различных областях творческой и научной деятельности, полученные при обучении в вузе [3]. Не менее важным моментом является привлечение к участию в организации и проведении мероприятий представителей Администрации районов, управлений образования, демонстрирующих выпускникам возможности дальнейшего трудоустройства и перспективы профессионального роста по окончании педагогического вуза и возвращению в родной район.

До недавнего времени в рамках выездных Дней открытых дверей организовывались выставки факультета, на которых студенты демонстрировали практические навыки, получаемые при обучении в вузе. С использованием лабораторного оборудования, коллекций, гербариев и другого материального оснащения со школьниками выполнялись доступные лабораторные опыты, демонстрировались яркие эксперименты, показывающие место экспериментальной работы в системе обучения в педагогическом вузе. Данная форма деятельности привлекала учеников, в том числе к химии. В период пандемии данная практика была прервана, и на сегодняшний день выезды организуются без организации выставок. Но, с учетом их мотивирующей роли, планируется вернуть эту форму работы в выездные мероприятия.

Наряду с выездными мероприятиями реализуются Дни открытых дверей на факультете, в рамках которых проводятся экскурсии в лаборатории, музеи и мастерские, в которых реализуются учебные занятия. При их проведении наиболее важно обеспечить интерактивную деятельность: гости факультета должны не просто выслушать информацию, доносимую до них экскурсоводом. Они должны стать полноправным участником процесса, вовлеченным в деятельность, активно участвующим во всех предлагаемых ему формах работы [1]. В данном случае необходимо отобрать достаточно простые, но яркие и красочные химические эксперименты, выполнение которых позволяет участнику увидеть красоту химической науки, а также понять, что в педагогическом вузе направленно готовят специалиста, способного передать эту красоту ученику. Химия – это не только работа с учебниками и записи химических формул. Красота химии выражается в творчестве, которое, на основе глубоких химических знаний, может выражаться и в решении химических задач, и в химическом эксперименте. Этому и учат в педагогическом вузе современного учителя химии.

Одной из форм профориентационной работы, обусловленной современными требованиями, выступает организация и проведение занятий с обучающимися психолого-педагогических классов Челябинска и Челябинской области. Если первоначально данная работа начиналась вузом в рамках проведения с обучающимися профессионально ориентированных мероприятий педагогической направленности, то на сегодняшний день возникла необходимость проведения занятий с учетом их заинтересованности в конкретном педагогическом профиле. В связи с этим преподавателями факультета разработана и реализуется комплексная программа «Занимательные науки о живой и неживой природе», направленная на создание условий для профессионального самоопределения обучающихся, склонных к педагогической деятельности в области естественных наук, географии и технологии. Общий объем программы составляет 54 часа, из которых 13 часов (8 часов аудиторных и 5 часов внеаудиторных) приходится на реализацию химической составляющей.

Занятия для обучающихся 10-х классов проходят в дистанционном формате в виде лекций, раскрывающих вклад химической науки в развитие человеческой цивилизации, современные направления развития химии и ее роль в решении глобальных проблем современности [4]. Содержание данных лекций не направлено на дополнительное изучение школьного материала и подготовку к ЕГЭ. Его задача – показать ученикам важность химической науки, значимость ее изучения и перспективы профессиональной карьеры людей, посвятивших свою жизнь химии. Занятия с обучающимися 11-х классов реализуются в форме комплексных образовательных экскурсий по факультету, по аналогии с Днями открытых дверей, раскрывающими возможности обучения и профессионального роста в педагогическом вузе [2].

В 2023 г. в реализации данной программы приняли участие обучающиеся четырех образовательных организаций Челябинска и Челябинской области, проявившие интерес

к изучению естественно-научных областей. В 2024 г. на факультете был проведен ряд интерактивных экскурсий для всех обучающихся психолого-педагогических классов Челябинска, независимо от выбора профиля. В рамках их проведения ряд участников проявил значительный интерес к представленным предметам, отметив, что возможно они рассмотрят вариант продолжения своего обучения по профилям, реализуемым на факультете.

Кроме этого, на базе кафедры химии, экологии и МОХ и кафедры общей биологии и физиологии реализуется работа по программе Университетских классов «Изучение химии и биологии» в рамках системы дополнительного образования обучающихся 10–11-х классов МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска». Данная программа направлена на расширение лабораторной экспериментальной практики обучающихся через выполнение химических и биологических опытов с учетом школьной программы при одновременной демонстрации образовательных возможностей кафедры. При посещении занятий ряд обучающихся также указал на возможность продолжения своего дальнейшего обучения в стенах университета.

Кафедры факультета принимают активное участие в организации работы профильных смен городских лагерей. Так, на основе договоров о сотрудничестве реализуются лабораторные занятия с обучающимися МБОУ СОШ № 121 г. Челябинска и МБОУ «СОШ № 68 г. Челябинска имени Е.Н. Родионова», в рамках которых школьники знакомятся с аналитическими методами, проводят химический анализ проб, отобранных из объектов окружающей среды. Такие занятия расширяют химическую подготовку обучающихся, способствуя их вовлечению в исследовательскую деятельность, а также дальнейшему участию в олимпиадах и конкурсах химико-биологической и экологической направленности.

Реализуемые на факультете формы профориентационной работы разнообразны и многочисленны. В то же время, осознание существующих условий жесткой конкуренции, недостаточной мотивации потенциальных абитуриентов для дальнейшего обучения в педагогическом вузе, требует постоянного обновления подходов и приемов работы. Факультет не стоит на месте, проводя постоянную оптимизацию и поиск эффективных путей решения проблемы набора обучающихся и последующего решения проблемы кадрового голода, в том числе учителей химии, в образовательных организациях региона.

Библиографический список

1. Дерягин, В.В. Межпредметный проект «Путешествие в страну естественных наук» / В.В. Дерягин, С.Г. Левина, М.Ж. Симонова, А.А. Голубева // Химия в школе. – 2022. – № 8. – С. 51–58.
2. Лисун, Н.М. Образовательные события в психолого-педагогических классах химико-биологической направленности / Н.М. Лисун, С.Г. Левина, М.Ж. Симонова,

Н.Г. Синицина // Актуальные проблемы естественно-технологического образования: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Саранск: МГПУ, 2023. – С. 37.

3. Симонова, М.Ж. Сотрудничество преподавателей педвуза и студентов с методическим объединением учителей химии как фактор преодоления профессиональных дефицитов / М.Ж. Симонова, С.Г. Левина // Современные технологии непрерывного образования «школа–вуз»: стратегия и тактика: материалы Международной научно-практической конференции. – Челябинск: ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2023. – С. 489–494.

4. Сутягин, А.А. Отбор содержания для проведения занятий по химии в рамках подготовки обучающихся психолого-педагогических классов / А.А. Сутягин // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии: материалы XVII Международной научно-практической конференции. – Астрахань: АГУ, 2024. – С. 270–272.

5. Шугаль, Н.Б. Начальное, основное и среднее общее образование в России: статистический обзор / Н.Б. Шугаль, В.И. Кузнецова, О.К. Озерова, Е.В. Шкалева. – Москва: НИУ ВШЭ, 2023. – 108 с.

SYSTEM OF CAREER GUIDANCE AT THE FACULTY OF NATURAL TECHNOLOGY OF SUSHPU

S.G. Levina, A.A. Sutyagin, N.M. Lisun, M.Zh. Simonova, V.V. Menshikov, I.G. Karpenko,
L.F. Manzhukova

South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russian Federation

Abstract. The article examines the forms of career guidance work implemented on the basis of the Faculty of Science and Technology of the South Ural State Humanitarian Pedagogical University. The described areas and methods of activity are aimed at attracting students from educational organizations in Chelyabinsk and the Chelyabinsk region to continue their studies at a pedagogical university in natural sciences, geography and technology.

Key words: career guidance work, orientation towards the teaching profession, interaction between «school and university».

ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

О.Н. Рыжова, А.Е. Жирнов

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, г. Москва, Российская Федерация, oxana.ryzhova@mail.ru

Аннотация. В статье проанализирована роль классического университета в подготовке педагогических кадров для средней школы. Показана роль педагогической практики в реализации этого направления деятельности.

Ключевые слова: подготовка педагогических кадров, педагогическая практика студентов.

На Всероссийском съезде учителей и преподавателей химии (26–27 ноября 2023 г., «Сириус») среди наиболее актуальных проблем развития и совершенствования отечественного химического образования обсуждался вопрос о кадровом обеспечении средней школы. Действительно, подготовка современного учителя химии – один из ключевых моментов в повышении качества химического образования, и это осознает все педагогическое сообщество. В резолюции съезда [1] подчеркнута необходимость усиления предметной подготовки будущих учителей химии, для чего предлагается ввести в образовательную программу педагогических университетов междисциплинарные курсы, в которых реализовывалась бы интеграция химии с другими естественно-научными дисциплинами. Предлагается разработать и внедрить механизмы привлечения в педагогические вузы абитуриентов из числа выпускников классов с углубленным изучением химии и смежных предметов, кроме того, предложено развивать в школе систему специализированных педагогических классов с углубленным изучением нашего предмета. Особо отметим высказанное на съезде намерение привлекать к преподаванию химии в школе лучших выпускников и студентов химических и химико-технологических вузов.

В Московском государственном университете уже давно и целенаправленно ведется работа по подготовке квалифицированных кадров для средней школы. В конце 90-х в МГУ был открыт новый факультет педагогического образования (ФПО), где студенты-химики в рамках дополнительного двухгодичного образования вместе с дипломом химика-исследователя могли получить диплом преподавателя средней школы. Такая возможность пользовалась популярностью у старшекурсников и аспирантов химического факультета, однако решение перевести дополнительное образование на ФПО на коммерческую основу резко понизило интерес к обучению. Два года назад руководство химического факультета приняло решение об открытии новой специа-

лизации «Теория и методика обучения химии» в рамках специальности «Фундаментальная и прикладная химия» [4]. Предполагается, что данная специализация привлечет старшекурсников факультета, уже имеющих интерес к педагогической деятельности и выбравших для себя карьеру школьного учителя химии. Специализация успешно развивается, в следующем учебном году ожидается первый выпуск. Однако это не исчерпывает возможности факультета по подготовке педагогических кадров для средней школы, поскольку число обучающихся по новой специализации – порядка десяти человек, а ежегодный выпуск на химическом факультете – примерно двести специалистов. Возможно, желание попробовать себя на ниве школьного химического образования возникнет у выпускника позже. Для того, чтобы расширить кругозор студентов и как можно ближе познакомить их с преподаванием предмета «Химия» в средней школе, было решено ввести в программу обучения специалистов обязательную педагогическую практику общей трудоемкостью 72 акад. часа [2; 3]. Также пятикурсники факультета в рамках курса «История и методология химии» знакомятся с историей развития химического образования в России и в Московском университете, а на шестом курсе им читается семестровый лекционный курс «Методика преподавания и инновационные образовательные технологии в химическом образовании», вызывающий большой интерес у студентов. На сайте химического факультета была создана страница педагогической практики, где имеется «Положение о педагогической практике студентов химического факультета МГУ», образец типового договора о прохождении практики, список возможных мест практики и иная актуальная информация [2]. Выпускники специалитета химического факультета МГУ получают квалификацию «Химик. Преподаватель химии».

Основной и предпочтительной формой практики является работа в общеобразовательных школах в рамках договора о педагогической практике студентов. Под руководством учителей химии или методистов школ студенты ведут работу со школьниками, им доверяют проведение отдельных уроков, а также дополнительных занятий (например, элективов по решению задач повышенной сложности). Часть студентов проходят педагогическую практику со школьниками на химическом факультете МГУ (проектная деятельность, работа в практикумах факультета с учащимися СУНЦ МГУ и подшефных школ, участие в занятиях «Школы юного химика») или в учреждениях дополнительного образования Москвы и других городов России. Некоторая часть студентов под руководством преподавателей химического факультета в рамках педпрактики участвуют в проведении семинарских и практических занятий по химии со студентами младших курсов смежных факультетов, у которых в учебных планах имеется курс химии. Оказалось, что на факультете есть студенты, на старших курсах официально работающие в школах. Таким студентам их преподавательская деятельность засчитывается в качестве педагогической практики.

Для иллюстрации можно привести информацию о прохождении педпрактики студентами шестого курса факультета (выпуск 2024 г., 196 человек). Большая часть студентов (41,3 %) практиковались в средних общеобразовательных школах, причем не

только в Москве и Московской области, а в разных населенных пунктах Российской Федерации. Из них десять человек работали в школах, имеющих давние связи с химическим факультетом (СУНЦ МГУ, Университетская гимназия, школа № 171). Несколько меньшее число (38,8 %) практиковались на кафедрах факультета. Остальные студенты школах: 7 человек под руководством доц. В.В. Миняйлова вели дистанционные образовательные курсы в школах различных регионов России; 9 человек отработали на химических сменах в ОЦ «Сириус» в Сочи; 3 студента практиковались со школьниками в рамках подготовительных курсов на химическом факультете («Школа юного химика»); 8 человек вели занятия с учащимися СУНЦ МГУ или школы № 171 в практикумах факультета на кафедрах неорганической и органической химии.

Педагогическая практика студентов классического университета оказалась полезна как с точки зрения процесса подготовки специалистов в университете, так и для учебного процесса в школах [5]. Она, безусловно, расширила кругозор выпускников и открыла перед ними новые перспективы и поле деятельности. С другой стороны, работа студентов-практикантов из МГУ вызывает отчетливый положительный отклик в общеобразовательных школах. Особенно востребованы такие формы работы, как занятия по решению химических задач повышенной сложности в рамках подготовки к химическим олимпиадам, руководство проектной деятельностью учащихся, а также разнообразные дистанционные занятия, ставшие актуальными в связи с недавней эпидемиологической ситуацией в стране. Наиболее важным результатом восьмилетнего опыта педагогической практики стало то, что по ее окончании несколько выпускников химического факультета проявили интерес к карьере школьного учителя и осуществили свои намерения. Таким образом, в некоторых общеобразовательных школах появились молодые учителя, получившие фундаментальное химическое образование и владеющие основами педагогического мастерства.

Публикация подготовлена в рамках работ по теме государственного задания «Информационно-методическое обеспечение развития фундаментального химического образования и научных исследований по химии».

Библиографический список

1. Резолюция Всероссийского съезда учителей и преподавателей химии: школьное химическое образование в современном мире // Химия в школе. – № 2. – 2024. – С. 2–10.
2. Рыжова, О.Н. Педагогическая практика студентов химического факультета классического университета / О.Н. Рыжова // Актуальные проблемы химического и биологического образования: материалы XII Всероссийской научно-методической конференции. – Москва: Изд-во МПГУ, 2022. – С. 33–34.
3. Страница педагогической практики на сайте химического факультета МГУ

и
м
.

М
.
Р

4. Тюльков, И.А. Подготовка учителей химии в университетах классической направленности / И.А. Тюльков // Актуальные проблемы химического образования: сборник научных статей по материалам XII Всероссийской научно-практической конференции учителей химии и преподавателей вузов / под общей ред. Н.В. Волковой. – Пенза: Издательство ПГУ, 2024. – С. 5–7.

5. Ryzhova, O.N. Experience in the organization of teaching practice of students of a classical university / O.N. Ryzhova, S.S.Karlov // In: Book of abstracts, «Innovations, Trends and Research in Science Education in Central Europe» (L. Held and J. Francovicova, Eds). – TYPI, Trnava, 2019. – P. 50.

CHEMISTRY TEACHER TRAINING AT THE CLASSICAL UNIVERSITY

O.N. Ryzhova, A.E. Zhirnov

M.V. Lomonosov Moscow State University, Chemistry Department, Moscow, Russian Federation

Abstract. The role of the classical university in the training of chemistry teachers for secondary schools is analyzed. The role of teaching practice in the implementation of this area of activity is shown.

Key words: training of chemistry teachers, teaching practice of students.

УДК 37.02

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ STEAM В РАМКАХ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

А.И. Шершнева, Л.А. Джигола

Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева, г. Астрахань,
Российская Федерация, kovalenko09.01@mail.ru

Аннотация. Сотрудничество «Школа–вуз» является неотъемлемой частью успешной образовательной системы. Эта связь играет важную роль в подготовке обучающихся к высшему образованию и в развитии их академических и профессиональных навыков. Однако такой тип взаимодействия невозможно представить без поиска новых, эффективных методик, способствующих развитию творческих способностей. Элементы STEAM при реализации сетевого взаимодействия помогают учащимся не только глубже подойти к пониманию учебного материала, но и повысить мотивацию.

Ключевые слова: образование, сетевое обучение, партнерство «Школа–вуз», STEAM-обучение, химия.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева» совместно с МКОУ «СОШ п. Трусово» Астраханской области с 2022–2023 уч. года реализуют сетевое взаимодействие «Школа–вуз». В рамках которого у профильных химико-биологических 8-х и 9-х классов внеурочная деятельность осуществляется на базе АГУ им. В.Н. Татищева. Данный тип взаимодействия реализуется в рамках национального проекта «Образование» [3].

В первый год программа осуществлялась для 8 класса. Анализ процента качества знаний и степени обученности по результатам окончания учебного года показал, что у профильного класса данные показатели выше (рис. 1, 2).

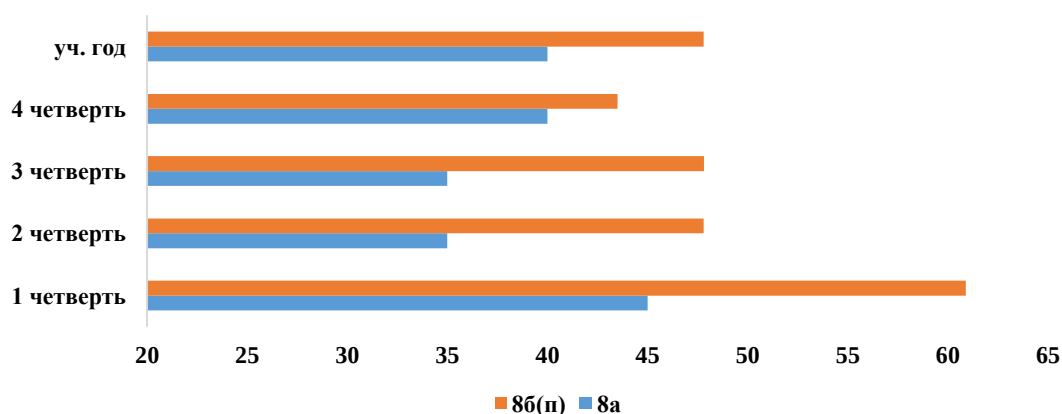


Рисунок 1 – Диагностика процента качества знаний за 2022–2023 учебный год по химии 8б (п) – сетевая форма обучения, 8а – традиционная форма обучения

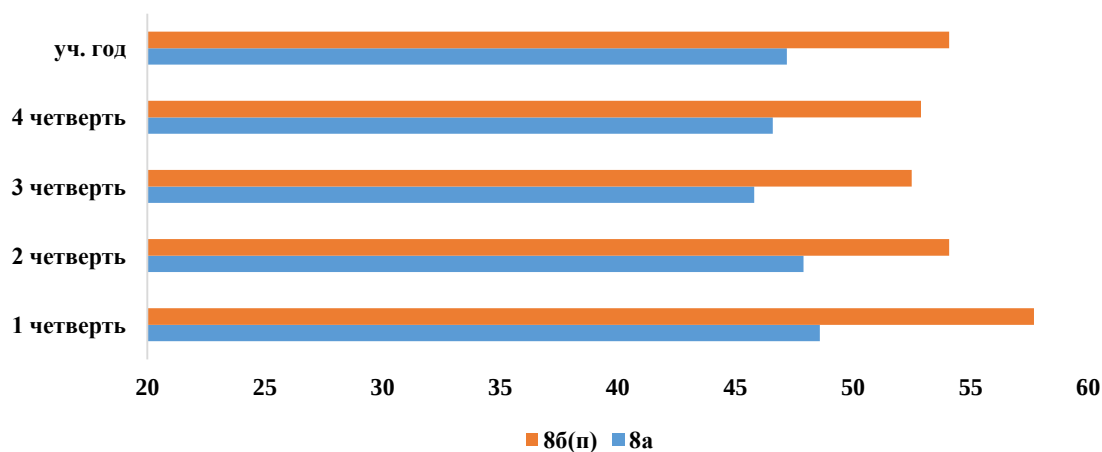


Рисунок 2 – Диагностика степени обученности за 2022–2023 учебный год по химии 8б (п) – сетевая форма обучения, 8а – традиционная форма обучения

В программу внеурочной деятельности были внесены изменения, чтобы повысить мотивацию у школьников. В календарно-тематический план было добавлено большее количество лабораторных работ, викторин, а также занятий с элементами STEAM [1; 4; 6].

Такой всесторонний подход стимулирует учащихся к развитию навыков креативного и критического мышления, коммуникации и коллаборации. STEAM-образование позволяет развивать навыки использования междисциплинарного подхода, применяя знания и умения из различных областей для творческого и инновационного мышления, для решения задач практического характера [5].

Обучение с элементами STEAM представляет собой кросс-дисциплинарный подход обучения, в рамках которого вопросы химии рассматриваются с разных позиций, что позволяет сформировать ключевые компетенции учеников [2]:

- коммуникативная (устная коммуникация; публичное выступление);
- продуктивная групповая коммуникация;
- информационная (поиск информации; извлечение информации; систематизация информации; анализ и отбор необходимой информации; обработка информации);
- учебно-познавательная (применение знаний в нестандартной ситуации; творческая деятельность; нахождение, переработка, использование информации для решения учебных задач/ситуаций).

В таблице 1 представлены примеры тем внеурочных занятий и способы реализации связи STEAM.

Изучение тем с позиции STEAM показало, что такой подход помогает при всесторонней подготовке, т.к. школьники получают знания из разных областей науки, технологии, инженерии и искусства. STEAM-элементы развивают навыки, необходимые для будущих специалистов: творческое применение знаний, критическое мышление, применение различных способов коммуникации, умение работать в группе, принятие решений. Всё это способствует повышению учебной активности учащихся, их мотивации к обучению и увлечённости учебной деятельностью на внеурочных занятиях сетевого взаимодействия.

Таблица 1 – Темы внеурочных занятий и способы реализации связи STEAM

Тема	Способы реализации связи STEAM				
	С-наука	Т-технология	Е-инженерия	А-искусства	М-математика
1	2	3	4	5	6
8 класс					
Чистые вещества и смеси	Обсуждение: Как вы считаете существуют ли в природе абсолютно чистые вещества? Существует ли универсальный способ, с помощью которого чистое вещество можно отличить от смеси?	Лабораторный опыт «Очистка загрязненной воды от механического мусора»	Способы разделения гетерогенных и гомогенных смесей	Темперная краска – химическая смесь	Решение задачи: Для приготовления морса, содержащего 25 % сахара, требуется джем, содержащий 35 % сахара и немного воды. Какова масса полученного морса, если масса воды равна 250 г?

1	2	3	4	5	6
Соли	Лабораторная работа «Химические свойства солей»	Производство поваренной соли. Задание: предложите способы получения: сульфата цинка, нитрата магния	Лабораторный опыт «Очистка загрязненной поваренной соли»	Соль на картинах художников: Айвазовский. «Сиваш, Крым. Караван с солью», Эрнст Лисснер. «Соляной бунт»	Решение задачи: К раствору, содержащему 14,7 г серной кислоты добавили 8,4 г гидроксида калия. Раствор упарили досуха. Какая соль и какой массы осталась после упаривания?
9 класс					
Металлы	Лабораторная работа «Химические свойства металлов»	Технология производства металлов	Стали и сплавы: мельхиор, бронза, латунь, дюралюминий	Виды художественной обработки металлов	Решение задачи: Бронза – сплав меди с оловом, на долю олова приходится 20 %. Сколько весит олово, пошедшее на создание памятника «Медный всадник», если его масса 5 т.
Подгруппа азота	Лабораторная работа «Получение аммиака и изучение его свойств»	Производство азотной кислоты	Применение азота в нефтегазовой, металлургической промышленности и агропромышленном секторе	Закись азота в современном искусстве. Использование азота для защиты произведений искусства	Решение задачи: Какой объем водорода теоретически необходим для синтеза 100 литров (н.у.) аммиака?

Библиографический список

1. Войтова, Т.В. Что такое STEAM-образование? / Т.В. Войтова // Вестник научных конференций. – 2018. – № 12-3(40). – С. 36–37.
2. Колесникова, Е.В. Модель STEAM-образования в условиях образовательного кластера школа–колледж–вуз–бизнес / Е.В. Колесникова // Профессиональное образование: проблемы и достижения: материалы X Международной научно-практической конференции, Томск, 17 декабря 2020 г. – Томск: Томский государственный педагогический университет, 2021. – С. 84–89.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (с изменениями и дополнениями) // Официальное опубликование правовых

актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009110027> (дата обращения: 05.03.2024).

4. Сачинская, И.В. Что такое STEAM-образование? / И.В. Сачинская, Т.В. Федорова // Вестник научных конференций. – 2019. – № 8-2(48). – С. 61–63.

5. Сологуб, Н.С. Steam-образование: Химия как доминирующее проблемное поле / Н.С. Сологуб, Е.Я. Аршанский // Химия в школе. – 2023. – № 1. – С. 34–40.

6. Шевчук, Е.П. О необходимости применения технологий STEAM-образования / Е.П. Шевчук, Г.С. Смолина, Т.В. Скубневская, А.Ю. Кузнецова // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – № 11-8 (67). – С. 244–248.

METHODOLOGICAL FEATURES OF STEAM IN THE FRAMEWORK OF NETWORK INTERACTION

A. Shershneva, L. Dzhigola

Astrakhan Tatishchev State University, Astrakhan, Russian Federation

Abstract. School-University cooperation is an integral part of a successful educational system. This connection plays an important role in preparing students for higher education and in developing their academic and professional skills. However, this type of interaction cannot be imagined without the search for new, effective techniques that promote the development of creative abilities. Elements of STEAM when implementing network interaction help students not only gain a deeper understanding of educational material, but also increase motivation.

Key words: education, network learning, School-University partnership, STEAM learning, chemistry.

СЕКЦИЯ 3
ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ И ПРАКТИКИ ХИМИЧЕСКОГО И
ХИМИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ
СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

УДК 378.147

ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПУТЁМ ИХ ПРИВЛЕЧЕНИЯ К УЧАСТИЮ В КРУПНЫХ НИР

В.В. Авдин

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный
исследовательский университет)», г. Челябинск, Российская Федерация,
avdinvv@susu.ru

Аннотация. В статье представлен опыт создания студенческих исследовательских групп, выполняющих научные исследования в рамках крупных грантов и хозяйственно-договорных работ, позволяющих получать студентам компетенции, выходящие за рамки образовательных программ, и повышающих привлекательность получаемой специальности.

Ключевые слова: проектное обучение, развитие компетенций, студенческие научные группы.

Известно, что научная работа значительно повышает степень и качество усвоения обучающимися новых знаний, развивает их навыки и умения, то есть всё то, что сейчас называется компетенциями. И это касается любого уровня обучения: школьников, студентов колледжей и университетов. Если человек не просто получает знания о том, как выполняется какая-то работа, а непосредственно в ней участвует, то уровень понимания и восприятия существенно повышается [1]. А вслед за этим развиваются и профессиональные навыки. Поэтому в школах делаются попытки организовать внеурочную научную работу, в университетах – систему НИРС и пр.

Проблемой зачастую является некоторая оторванность предлагаемых студентам научных тем от реальности. А это отрицательно влияет на желание студентов участвовать в такой научной работе. Специфика естественно-научных направлений заключается в том, что мы, представители этих направлений, имеем возможность

работать с реальными объектами и для реальных объектов решать научные задачи. Видимо по этой причине в естественно-научных направлениях такой подход реализуется более-менее успешно.

В последние 7 лет в Южно-Уральском государственном университете реализуется образовательная методика, называемая проектным обучением. На самом деле этот подход является хорошо забытым старым приёмом, применявшимся в образовательных технологиях ещё в 60–70-х годах прошлого века. А может быть и ещё раньше.

Сущность заключается в том, что в университете должна быть создана научная группа, достаточно сильная, которая работает по актуальной научной проблеме, поддерживаемой грантами и хозяйственными договорами с предприятиями. В эти научные группы приглашаются студенты не только старших, но и младших курсов для участия в научной работе. Если уровень научной работы достаточно высок, то студенты, придя в такую группу, понимают, что работают не над абстрактной задачей, а над актуальной проблемой, которая имеет задел, научную новизну и практическую значимость, а результаты внедряются на производстве и публикуются в научных статьях.

Фактически данная практика превращает обучение в вид хобби, а на хобби, как известно, люди готовы тратить много усилий, времени и ресурсов [4].

Подход с научными грантами в последнее время решается достаточно успешно во многих вузах. Но в отношении индустриальных партнёров ситуация не такая положительная. Данное утверждение и правильное, и неправильное. Правильное – потому что найти таких партнёров – действительно нетривиальная задача, и до последнего времени она решалась очень трудно. А неправильное – потому что, если посмотреть на ситуацию в целом, то будет обнаружено много примеров, когда такой подход успешно реализовывался, индустриальные партнёры находились.

В последние два года благодаря санкциям, наложенным на нашу страну после начала специальной военной операции на Украине, произошло переосмысление индустриальными партнёрами существующей ситуации. Количество запросов от промышленников выросло в разы.

Нашему коллективу удалось создать три крупных проекта – фундаментальный, в рамках 220-го Постановления Правительства (ПП220) [3], индустриальный – по заказу предприятия, использующего на своём производстве полимеры импортного производства, а также фундаментально-индустриальный.

Фундаментальный проект в рамках ПП220 [2], конечно, основан на научном задании, который в нашем университете развивался с 1988 г. Но ситуация сложилась в нашу пользу благодаря тому, что в качестве руководителя лаборатории мы пригласили учёного из Сербии – Далибора Станковича. Он имеет большой научный опыт и научные программы между Россией и Сербией продолжают успешно развиваться, в отличие от аналогичных программ с рядом западных стран.

Мы смогли привлечь 18 студентов в проект по ПП220. Студентом это дало возможность хорошо освоить лабораторную практику, усилить теоретическую работу,

освоить те компетенции, которые выходят за пределы стандартной образовательной программы. Последнее является дополнительной мотивацией для студентов, стремящихся успешно построить свою карьеру после завершения обучения. Ну и плюс к этому – они получают зарплату как лаборанты-исследователи. Студенты, работающие по проекту, проводят в стенах университета по 10–12 часов ежедневно, а также частенько работают в выходные и праздничные дни.

Индустриальный проект – создание нового производства полимерных материалов. С этой точки зрения формирования подобных компетенций данный проект является уникальным. Полимерных лабораторий в Челябинске и в области не было совсем. Мы с нуля начали создавать данные лаборатории, пригласили трёх специалистов-полимерщиков, в том числе двух – из других городов. Отремонтировали три новых помещения, общей площадью чуть меньше 200 м². Закупили и продолжаем закупать новое оборудование. В текущем году индустриальный партнёр должен запустить новое производство по получению полимеров по новой «зелёной» технологии для изоляции трубопроводов (газо-, нефтепроводов и для ЖКХ). Здесь также вовлечены студенты, которые получают новые навыки в области разработки новых видов полимеров и доведения их до производства, которые существенно расширяют и закрепляют их знания в области высокомолекулярных систем. Этими студентами заказчик планирует комплектовать штат нового производства.

Третий проект (фундаментально-индустриальный) – создание молодёжной лаборатории. Проект посвящён разработке новых типов катализаторов для промышленно значимых процессов. Производства катализаторов до недавнего времени в нашей стране не было практически совсем. Сейчас проблему частично, процентов на 10, решили ряд известных холдингов. Но большая часть доставляется по параллельному импорту из-за рубежа. Ниша свободна и для фундаментальных работ, и для коммерческого внедрения. Имея солидный опыт в разработке катализаторов, мы получили положительную экспертизу РАН на нашу заявку и в итоге вошли в число победителей. Это позволит привлечь к реальным исследованиям ещё больше студентов, повышающих свой уровень подготовки на выполнении реальных научно-производственных задач.

Таким образом, то, что нашему коллективу удалось реализовать является следствием синергетического эффекта – привлечение студентов позволило создать и реализовать крупные проекты, а их реализация позволила привлечь ещё больше студентов.

Библиографический список

1. Каталевский, Д. Университет 3.0: портфельный подход к управлению технологическими исследованиями и разработками / Д. Каталевский, Н. Космодемьянская, А. Арутюнян, К. Фортин // ФОРСАЙТ. – 2022. – Т. 16. – № 2. – С. 15–30.
2. О программе мегагрантов по Постановлению №220 // MEGAGRANTS: [сайт]. – URL: <https://megagrants.ru/about/> (дата обращения: 13.02.2024).

3. Постановление от 9 апреля 2010 г. № 220 О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные организации высшего образования, научные учреждения и государственные научные центры Российской Федерации (с изменениями и дополнениями) // Гарант: информационно-правовой портал. – URL: <https://base.garant.ru/12174930/> (дата обращения: 15.02.2024).

4. Bentley, P. The relationship between basic and applied research in universities / P. Bentley, M. Gulbrandsen, S. Kyvik // Higher Education. – 2015. – V. 70. – N 4. – P. 689–709.

THE EXPERIENCE OF IMPROVING THE PROFESSIONAL SKILLS OF STUDENTS BY INVOLVING THEM IN MAJOR RESEARCH PROJECTS

B.B. Avdin

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «South Ural State University (national research university)», Chelyabinsk, Russian Federation

Abstract. The article presents the experience of creating student research groups that carry out scientific research within the framework of large grants and economic contractual work, allowing students to obtain competencies beyond the scope of educational programs and increasing the attractiveness of the specialty they receive.

Keywords: project-based learning, competence development, student research groups.

УДК 504.5

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Э.И. Амирова

МОУ «Аязгуловская основная общеобразовательная школа», Челябинская область,
д. Аязгулово, Российская Федерация, amirovaelmira@yandex.ru

Аннотация. Автор статьи обращается к сложностям, с которыми сталкиваются учителя химии в современных средних школах в контексте реформы образования. Он выделяет несколько основных направлений трудностей: мотивацию учеников, содержание учебной программы, методику преподавания, материально-техническое обеспечение, кадровый вопрос. Автор обращает внимание на то, что ученики часто не мотивированы изучать химию из-за внешних факторов, а содержание программы, методика, материальные ресурсы и кадры являются ограничивающими факторами. Центральная идея статьи заключается в том, что несмотря на сложности, изучение химии имеет фундаментальное значение для развития аналитических способностей и критического мышления учащихся. Автор призывает учителей нести ответственность за решение этих

проблем и продолжать мотивировать учеников к изучению химии, ведь знания в этой области имеют важное практическое значение в повседневной жизни.

Ключевые слова: химия, современная школа, проблемы преподавания.

В контексте реформы средней школы учитель сталкивается трудностями, которые можно разделить на следующие направления:

– мотивация: переход с общей к средней ступени образования предполагает выбор учащимися профиля обучения. Мотивация перехода к профильному обучению в основном зависит от внешних факторов, поэтому ребята редко выбирают профиль самостоятельно, по своим интересам. Это, к величайшему сожалению, ведет к падению мотивации, даже до полной потери заинтересованности в обучении;

– содержание: Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС ООО) определяет предмет «Химия» как обязательный при получении общего образования. Но также в соответствии со стандартом общего образования, в среднем образовании подразделяется на два уровня изучения: «базовый» и «углубленный» и в реальности не является обязательным, т.к. ученики нацелены на сдачу ЕГЭ по другим предметам (если, конечно, не сдают химию);

– методика: необходимость внедрения ФГОС ООО и ФГОС СОО, а также повышение результативности образовательного процесса выдвигают новые требования к методическому обеспечению образовательной деятельности. Наиболее эффективные методические приемы преподавания химии не пропагандируются и не систематизируются с учетом возрастных особенностей учащихся и содержания программы;

– материально-техническое обеспечение: не заложено финансирование на пополнение школьных химических лабораторий. Входит в практику, что учитель из своего кармана пополняет запасы реагентов, либо демонстрирует видео проведенных экспериментов. Просмотр видеоэкспериментов не эффективен для изучения материала, учитывая клиповое мышление современных школьников и то количество информации, которое ребята сейчас получают вне школы посредством видеопросмотров, кроме того, не все школы могут предоставить просмотр качественного видеоматериала и наблюдается дефицит качественных учебных фильмов (в контраст бесконечному количеству видеороликов).

Внедряются проекты и конкурсы для решения проблемы материального обеспечения (например, точка роста), но необходимо установить базовое финансирование лабораторий, т.к. в проекты не могут быть включены сразу все школы, а стандарт образования предполагает определенную базу знаний. Участники проектов в данном случае смогут получить не базовое материальное обеспечение, а с учетом индивидуальных потребностей учащихся углубленное изучение предмета;

– кадры: дефицит кадров, вернее, даже недостаток мотивации идти по профессии (это уже тема для отдельной статьи) и, как следствие, возможность переподготовки кадров для преподавания химии. Может быть, переподготовка это и неплохо, но

необходимо ввести ряд курсов практической направленности для данной категории сотрудников.

В среднестатистической школе ребята в основном учат теорию химии, чтобы не получить плохие оценки, не разочаровать родителей или учителя.

В чем причина того, что химия стала неинтересна подрастающему поколению?

1. Подготовка к изучению химии современных восьмиклассников желает лучшего. Ребята в достаточной мере не владеют математическими знаниями и умениями, физику вообще лучше не затрагивать. Исходя из этого, тратится время урока на объяснение тем из физики и математики.

Почему так происходит? Причина проста. Отработка материала, как правило – это решение задач, заданных на дом, превращается в простое списывание, единицы (самые дисциплинированные ученики, нацеленные на получение хороших оценок) разберут по уже готовому решению. Дифференцированно давать домашнее задание не предполагается учебным планом, да и физически на разработку подобных заданий у учителей нет времени.

Кроме того, наблюдается тенденция к поднятию вопроса об объеме домашних заданий среди родителей, которые сейчас не особо мотивируют детей к обучению, получению новых знаний.

2. Десятиклассники должны изучить все прелести органики за один год, более того, при нагрузке 1 час в неделю. Максимум – они изучают теорию, а на отработку решения задач и составление уравнений совсем не остается времени. Органическая химия в результате воспринимается как нечто недостижимое, поэтому и неинтересное.

3. Одной из проблем также является несогласованность предметов школьной программы. Было бы логично разместить взаимосвязанные темы по предметам «Физика», «Химия», «Биология» в один период обучения, например, «Строение атома» и «Нуклеиновые кислоты».

4. Сейчас мы сталкиваемся с проблемой несоответствия тематического планирования в конструкторе с учебниками, как результат – «скачем» по учебнику, используем дополнительные материалы, конспекты, что тоже занимает немало сил и времени. Учебниками по обновленному стандарту образования обеспечены далеко не все школы. Закон приняли, а финансового обеспечения централизованно в необходимом количестве нет. Как результат – учебник есть, но один (у учителя).

5. Нет возможности проводить демонстративные опыты в должном количестве, с участием школьников, т.к. не позволяет материальная база.

6. Старшеклассники (ученики 10 и 11 классов), не планирующие сдавать ЕГЭ по химии, изучают предмет поверхностно, считая, что он не пригодится в жизни. Подобная мотивация обычно идет из семьи, поэтому вновь и вновь приходится доказывать, что изучение химии имеет решающее значение для понимания окружающего нас мира. Одним из основных преимуществ изучения химии является развитие аналитических

способностей и навыков решения проблем. Экспериментирование и установление причинно-следственных связей между идеями – все это фундаментально для изучения химии. Эти способности полезны не только в химии, но и в широком спектре других областей в реальных контекстах. Способность критически мыслить и решать проблемы имеет решающее значение, независимо от того, пытается ли человек понять химические взаимодействия, происходящие в собственном организме, или пытается решить сложные экологические проблемы. Изучение химии важно для любого человека, так как имеет практическое значение. Приготовление пищи, уборка и даже понимание действия фармацевтических препаратов и предметов домашнего обихода – все это в той или иной степени требует знаний химии. Ученики, изучающие химию, лучше подготовлены к оценке плюсов и минусов вещей, которые они покупают. И наша задача, как учителей, донести вышеперечисленное подрастающему поколению.

Библиографический список

1. Актуальные проблемы преподавания учебного предмета «химия» в 2022–2023 учебном году: методические рекомендации / сост. И.В. Павлова. – Казань, 2022. – 80 с. // ГАОУ ДПО «Институт развития образования республики Татарстан»: [сайт]. – URL: http://www.irort.ru/sites/default/files/Химия_2022-23_Метод%20рекомендации_.pdf (дата обращения 19.02.2024).
2. Бестаева, А.А. Концепция преподавания химии как основа совершенствования профессиональных компетентностей учителя и обеспечения высокого качества / А.А. Бестаева // PRODLENKA: образовательный портал. – URL: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/472113-koncepcija-prepodavanija-himii-kak-osnova-sov> (дата обращения: 29.01.2024).
3. Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. – Москва: Дрофа, 2019. – 127 с.
4. «Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы» (утв. Решением Коллегии Минпросвещения России, протокол от 03.12.2019 N ПК-4вн) // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: <https://dpo.iro61.ru/upload/parse/razvitie-enim/3375-02.pdf> (дата обращения: 12.02.2024).

PROBLEMS OF TEACHING CHEMISTRY IN A MODERN SCHOOL

E.I. Amirova

MEI «Ayazgulovskaya basic secondary school», Chelyabinsk region, Ayazgulovo,
Russian Federation

Abstract. The author of the article addresses the difficulties faced by chemistry teachers in modern secondary schools in the context of education reform. He identifies several main areas of difficulty: student motivation, curriculum content, teaching methods, logistics, and personnel issues. The author draws attention to the fact that students are often not motivated to study chemistry due to external factors, and the content of the program, methodology, material resources and personnel are limiting factors. The central idea of the article is that, despite its difficulties, the study of chemistry is fundamental to the development of students' analytical abilities and critical thinking. The author calls on teachers to take responsibility for solving these problems and continue to motivate students to study chemistry, because knowledge in this area has important practical implications in everyday life.

Key words: chemistry, modern school, teaching problems.

УДК 372.854

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СРЕДНЕЙ ОБЩЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Г.В. Арапова

МОУ «СОШ № 3 г. Южноуральска», Челябинская область, г. Южноуральск,
Российская Федерация, arapgalina@mail.ru

Аннотация. В статье описан опыт работы средней общеобразовательной школы № 3 по организации исследовательской деятельности в школе. Представлены разные направления и формы работы, а также опыт участия в программе «Шаг в будущее».

Ключевые слова: исследовательская деятельность, научное общество учащихся, внеурочная деятельность, педагог-наставник, конкурсы.

Не старайтесь удовлетворить свое тщеславие,
обучая детей слишком многому.
Возбудите только любопытство.
Откройте своим слушателям глаза,
но не перегружайте их мозг.
Достаточно заронить в него искру, огонь сам
разгорится там, где для него есть пища.

А. Франсуа

В настоящее время во всех сферах общественной жизни востребованы люди адаптированные, творческие, активные, мобильные, инициативные. Современный человек должен уметь наблюдать, анализировать, вносить предложения, отвечать за принятые решения [1].

В «Федеральной концепции модернизации российского образования» на государственном уровне предложено использовать для оценки качества содержания образования современные ключевые компетенции, которые определены как система универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности.

Методов и способов формирования ключевых компетенций школьников существует много, но собственная исследовательская практика ребенка, бесспорно, одна из самых эффективных.

Чтобы реализовать свой исследовательский потенциал, учащиеся принимают участие в разных конкурсах и фестивалях исследовательских работ. Одна из таких программ, которая помогает раскрыть таланты юных исследователей – это программа «Шаг в будущее», в которой могут принять участие учащиеся всех возрастов.

Склонность к исследованиям свойственна всем детям без исключения. Умения и навыки исследования, полученные в детстве, легко переносятся в дальнейшем во все виды деятельности [3].

Организация системы исследовательской деятельности в школе – достаточно сложный вопрос. Он включает в себя несколько направлений работы:

1. Вовлечение в данную деятельность педагогов, заинтересованных в развитии научного мышления, расширении кругозора учащихся, формировании исследовательских навыков учащихся.
2. Диагностика учащихся школы на выявление поисковой активности, что является одним из условий исследовательской деятельности.
3. Создание условий для реализации проектно-исследовательской работы (материальная база).
4. Организация в школе внеурочной деятельности учащихся, т.к. именно она позволяет более тесно организовать сотрудничество между педагогом и школьником.

В нашей школе можно обозначить такие направления работы:

1. Организация работы научного общества «Поиск», в котором работают следующие секции: естественно-научная, филологическая, психологии, общественных наук, географическая, математическая.

В течение всего учебного года ребята готовят исследовательские проекты, с которыми затем выступают на итоговой конференции. Для многих учащихся эта работа помогает в дальнейшем при выборе профессии.

2. Учителя-наставники, которые курируют данные секции, проводят мастер-классы по научным открытиям, в разных областях науки.

3. Участие в конкурсах исследовательских работ: «Шаг в будущее», «Конкурс исследовательских работ им. В.И. Вернадского, областной фестиваль «Вода на Земле», областная краеведческая конференция «Отечество», краеведческий конкурс исследовательских работ «Наследие», Всероссийская экологическая акция «Вода и здоровье» и т.д.

4. Учебно-воспитательные экскурсии на промышленные предприятия города, сотрудничество с ЮЭТ. Посещение таких музеев, как «Экспериментус», «Интерактивный музей», «Анатомический» и «Геологический» при ЮУрГГПУ.

Внеурочная деятельность и дополнительное образование. В школе работают кружки, «Естествоиспытатели» – 5–6 классы, «Нанотехнологии для всех» 9–10 классы, «Лего-конструирование» 7–8 классы, «Наш край» 1–4 классы и т.д.

Результатом работы является ежегодное участие и победы в программе «Шаг в будущее», «Интеллектуалы XXI века». Учащиеся нашей школы принимают участие и занимают призовые места в Уральских соревнованиях юных исследователей «Евразийские ворота России», «Шаг в будущее. Юниор» Бабурина Дарья, 6 класс (победитель) 2019 г. Тема работы «Энергосбережение дома», Быков Егор, 6 класс (лауреат) 2020 г. Тема работы «Мороженое с точки зрения химии». «Шаг в будущее. Созвездие НТТМ», учащиеся старших классов: Христич Мария, 11 класс – победитель в номинации: Экология техносферы и проблемы биосферы и Земли «Создание очистительного сооружения для удаления избытка ионов железа из грунтовых вод», 2018 г., Титова Валерия, 10 класс, победитель в номинации: Техника и инженерное дело «Водонагреватель из вторичного сырья», 2020 г., Мормышева Мария, 6 класс: «Вся правда о курином яйце» – дипломант 3 степени «Шаг в будущее. Созвездие НТТМ», 2023 г. (рис. 1–3).



Рисунок 1 – Областной этап «Шаг в будущее», Бабурина Дарья, 6 класс

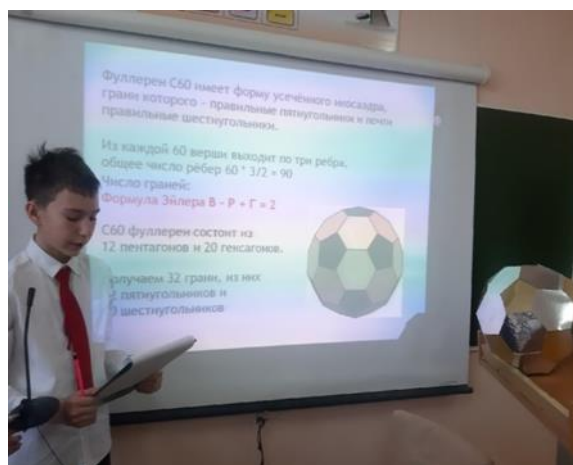


Рисунок 2 – Муниципальный этап «Шаг в будущее», Удалеев Иван, 7 класс



Рисунок 3 – Выставочный образец по теме «Энергосбережение дома», Бабурина Дарья, 6 класс

Опыт показывает, что правильно организованная работа позволяет эффективно развивать ученическую исследовательскую активность. Основная цель педагога – не просто научить, а подготовить ребенка к будущей самостоятельной практической и поисковой деятельности.

Библиографический список

1. Алексеева, Л.Н. Исследовательская деятельность учащихся: формирование норм и развитие потребностей / Л.Н. Алексеева, Г.Г. Копылов, В.Г. Марача // Исследовательская работа школьников. – 2003. – № 4. – С. 25–28.
2. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя // Высшее образование России. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

3. Оловяннаякова, Т.А. Реализация потенциала преемственности в воспитании культуры исследовательской деятельности / Т.А. Оловяннаякова // Воспитание школьников. – 2012. – № 2. – С. 42–47.

4. Савенков, А.И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании / А.И. Савенков // Школьные технологии. – 2004. – № 3. – С. 38–42.

5. Чечель, И.Д. Управление исследовательской деятельностью педагога и учащегося в современной школе / И.Д. Чечель. – Москва: Сентябрь, 1998. – 144 с.

FORMATION OF RESEARCH SKILLS OF STUDENTS WITHIN EXTRA-CURRICULAR ACTIVITIES IN SECONDARY GENERAL EDUCATIONAL SCHOOL

Arapova G.V.

MEI «Secondary school No. 3 of Yuzhnouralsk», Chelyabinsk region, Yuzhnouralsk,
Russian Federation

Abstract. The article describes the experience of secondary school No. 3 in organizing research activities at school. Different directions and forms of work are presented, as well as experience of participation in the «Step into the Future» program.

Key words: research activity, scientific society of students, extracurricular activities, teacher-mentor, competitions.

УДК 37.022

РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МИНИ-НАБОРОВ ПО ХИМИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ОСНОВАМ ХИМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Д.В. Байгозин

Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования
имени К.Д. Ушинского, ГБОУ «Президентский ФМЛ 239», г. Санкт-Петербург,
Российская Федерация, aquascience@yandex.ru

Аннотация. В статье описывается разработка и использование образовательных мини-наборов по химии. Наборы предназначены для развития основ химического мышления у школьников 2–6 классов: «Кислоты и щелочи вокруг нас» (Учение о составе), молекулярный конструктор «Основные неметаллы» (Учение о строении), «Химическая ракета» (Учение о химическом процессе).

Ключевые слова: концептуальные системы химии, образовательные наборы, химическое мышление.

Задача пропедевтического предпрофильного обучения химии – подготовка учащихся к усвоению материала профильного курса. Школьный курс химии – отражение химической науки, который сохраняет её основные структурные закономерности. Согласно работам В.И. Кузнецова, современная химия содержит четыре концептуальных системы: «Учение о составе», «Структурная химия», «Учение о химическом процессе» и «Эволюционная химия» [2]. Базируясь на современном системно-деятельном подходе [4], для обучения определенным типам мышления [1] необходимо вовлечь учеников в соответствующие виды деятельности.

Большинство школьников не имеют доступа к химическому эксперименту [3], а имеющиеся в продаже наборы либо слишком дороги [5], либо имеют сомнительную образовательную ценность.

Для первичного знакомства с химией в рамках первых трех концептуальных систем нами разработаны три компактных («карманного размера») недорогих образовательных набора (рис. 1). Наборы были изготовлены в количестве 200–500 штук и использовались как подарки для школьников 2–6 классов в течение двух лет.



Рисунок 1 – Обложки разработанных наборов

Набор 1. Кислоты и щелочи вокруг нас.

Набор представляет собой несколько скрепленных полосок индикаторной бумаги, цветную шкалу pH, с подписями кислота–щелочь и инструкцию по применению с рекомендацией использовать набор для проектной деятельности в школе.

Учащиеся открепляют полоски от основания,резают их на части, берут несколько палочек (не входят в набор) и, касаясь ими жидкостей и бумаги, измеряют pH при помощи цветной шкалы. В качестве жидкостей подходят соки и другие напитки, растворы бытовой химии, минеральные воды и пр.

Младшие учащиеся получают непосредственный опыт проведения качественного и даже полуколичественного химического анализа. Наблюдая внешние проявления кислотности/щелочности и независимость цвета индикатора от исходного цвета напитка,

они тренируют навыки химического мышления в рамках диады «состав–свойства», т.е. первой концептуальной системы химии. Заполняя таблицу «Жидкость – цвет индикатора – pH – причина», ученики развивают дедуктивное мышление и логику.

Набор 2. Основные неметаллы. Молекулярный конструктор.

Набор состоит из инструкции с заданиями по сборке, 8 трубочек-соединителей, пластиковых моделей атомов химических элементов с шипами: 6 малых оранжевых одновалентных (водород или фтор), 1 голубой двухвалентный (кислород или сера), 1 синий трехвалентный (азот, бор или фосфор), два черных четырехвалентных (углерод или кремний), 1 большой зеленый одновалентный (хлор или бром) и 1 нольвалентный (гелий, неон или аргон).

На карточке расположен QR-код, ведущий на сайт с инструкциями – заданиями по сборке молекул, разделенных по уровням. Параллельно в инструкции вводится дополнительный материал (курсивом), который необходимо понимать для выполнения заданий.

Уровень 1: H_2 или H-H (водород), H_2O или H-O-H (вода), HCl (хлороводород, соляная кислота), NH_3 (аммиак), CH_4 (метан).

Молекула стабильна, когда все валентности насыщены (шипы ведут к другим атомам).

Уровень 2: NH_2Cl (хлорамин), BF_3 (флюбор), $HOCl$ (хлорноватистая кислота), C_2H_6 (этан), CH_3Cl (хлорметан).

Последовательность соединения атомов часто описывают в формуле, например, CH_3OH , а не CH_4O .

Уровень 3: CH_3OH (метиловый спирт), C_2H_5OH (этиловый спирт), CH_3NH_2 (метиламин), $ClCH_2OH$ (хлорметанол), CH_3OCl (метилгипохлорит).

Атомы бывают разного размера, это надо учитывать при выборе шариков с одинаковой валентностью. Основные неметаллы можно выстроить в ряд по размерам их атомов:



Уровень 4: NH_2CH_2OH (аминометанол), $BrCF_2NH_2$ (бромдифтораминометан), $C_2H_5NH_2$ (этиламин), CH_3SiH_2Cl (метилхлорсилан), C_2H_5SH (метилмеркаптан).

Изомеры – соединения, обладающие одинаковым атомным составом, но различающиеся последовательностью соединения атомов. Например, хлорметанол и метилгипохлорит.

Уровень 5: 2 изомера с формулой C_2H_6O (этанол и диметиловый эфир), 2 изомера с формулой CH_4NCl , 3 изомера с формулой CH_5NO .

Уровень 6: соберите 9 изомеров с формулой CH_4NOCl . Зарисовывайте те структуры, которые уже собрали.

Уровень 7: соберите все изомеры, включая оптические, с формулой C_2H_5OCl .

Собирая модели все усложняющихся молекул, учащиеся развивают у себя основы химического мышления в координатах «структура–свойства». Усваивают логику геометрического строения молекул и понятие изомерии.

Набор 3. Химическая ракета.

Набор состоит из полипропиленовой пробирки с пробкой, пробирки Эппендорфа на 0,5 мл, двух емкостей с реактивами: лимонной кислотой и пищевой содой. Ученики по инструкции наливают в пробирку 2–3 мл воды, заполняют Эппендорф смесью соды и кислоты, вкладывают его в пробирку, не закрывая, затыкают ее и переворачивают. Сода и лимонная кислота, попадая в воду, начинают реагировать и, после создания давления углекислого газа в закрытой пробирке, ракета взлетает на высоту до 15 м.

Собирая ракету от раза к разу, ученики, по инструкции или по заданию преподавателя, варьируют соотношение трех компонентов: воды, лимонной кислоты и соды. Вносят данные в таблицу, отмечая изменение проявления признаков химической реакции: скорость нарастания давления, эндотермичность процесса (ракета охлаждается) и максимальное давление (оцениваемое через высоту полета). Работая над контролем химического процесса, учащиеся тренируют химическое мышление в рамках третьей концептуальной системы химии.

Результаты и выводы.

По результатам опроса родителей, дети которых получали в качестве подарка указанные выше наборы, выяснено следующее:

- всем детям понравился подарок;
- 88 % детей проводили эксперимент дома не менее 2 раз;
- 60 % объясняли суть опыта родителям, т.е. осознавали (или пытались осознать) происходящее.

Показано, что на пропедевтическом этапе обучения химии могут быть использованы мини-наборы, вовлекающие учеников в деятельность, стимулирующую развитие у них химического мышления.

Библиографический список

1. Волкова, Е.В. Развитие ментальных структур как основы специальных способностей: специальность 19.00.13 «Психология развития, акмеология»: автореф. на соискание степени доктора психологических наук / Волкова Елена Вениаминовна; Московский городской психолого-педагогический университет. – Москва, 2011. – 47 с.
2. Кузнецов, В.И. Общая химия: тенденции развития / В.И. Кузнецов. – Москва: Высшая школа, 1989. – 288 с.
3. Сафарова, М.А. Химический эксперимент в современной школе как важнейший инструмент естественно-научного образования / М.А. Сафарова, Г.М. Карпенко // Концепт. – 2013. – №12. – С. 1–6.

4. Системно-деятельный подход. Как это выглядит на практике? // Региональное образование: [сайт]. – URL: <https://eduregion.ru/k-zhurnal/sistemno-deyatelnostnyy-podkhod/> (дата обращения: 14.03.2024).

5. MelScience science sets // MEL. – URL: <https://melscience.com/US-en/> (дата обращения: 28.03.2024).

DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL MINI-KITS IN CHEMISTRY TO TEACH SCHOOL CHILDREN THE BASICS OF CHEMICAL THINKING

D.V. Baigozin

St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education named after.

K.D. Ushinsky, GBOU «Presidential PhysMathLyceum 239»

Saint Petersburg, Russian Federation

Abstract. The article describes the development and use of educational mini-kits in chemistry. The sets are designed to develop the basics of chemical thinking in schoolchildren in grades 2–6: «Acids and alkalis around us» (Study of composition), molecular constructor «Basic non-metals» (Study of structure), «Chemical rocket» (Study of the chemical process).

Keywords: conceptual systems of chemistry, educational kits, chemical thinking.

УДК 372.8

БИНАРНЫЕ УРОКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ – ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА И ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ

Е.В. Бикбаева, С.В. Воропаева

МАОУ «Гимназия № 93 имени А.Ф. Гелича», г. Челябинск,

Российская Федерация, resir5@mail.ru

Аннотация. Авторы статьи являются преподавателями биологии и химии в образовательном учреждении лингвистического профиля. Учебный план не предполагает достаточного количества часов на изучение предметов цикла. Материал для изучения объемов и сложен. У большей части обучающихся предметы не востребованы, поэтому они не заинтересованы в их изучении. Обновленный ФГОС обязывает развивать базовые логические и исследовательские действия, функциональные знания, что при малом количестве часов трудновыполнимо [2; 3]. Педагоги считают, что выход из данного положения – бинарные уроки. Такая форма интеграции дисциплин помогает решать за один урок несколько главных ключевых задач. И, что немаловажно, развивает

интерес к изучению наук. Выпускники обучаются приемам использования теоретических знаний в повседневной жизни для сохранения здоровья, осознанного потребления продуктов. Также уроки способствуют формированию естественнонаучной картины мира, того, без чего невозможно существование современного человека. Урок расширяет представления учащихся о возможности использования интернет-ресурсов.

Ключевые слова: обновленный ФГОС, метапредметный урок, бинарный урок, инфографика, естественно-научная картина мира.

Требования обновленных ФГОС обширны. Программы по естественным дисциплинам изобилуют терминологией, понятиями, процессами, фактами. Педагоги понимают важность выполнения всех требований, ведь это способствует формированию человека нового времени, способного более глубоко понимать процессы природы и окружающего мира. Понимание подразумевает утилитарность знаний – применение их в повседневной жизни. Возможности познания мира широки, роль педагога состоит в том, чтобы научить учащихся детально разбираться в предмете, используя для этого знания из разных дисциплин и успешно их интегрируя. При наличии в учебном плане достаточного количества часов все эти задачи решаются на уроках. В нашем случае, когда образовательное учреждение имеет статус лингвистического, количество часов по предметам «Биология» и «Химия» минимальны.

Выход найден в проведении метапредметных бинарных (интегрированных) уроков биологии и химии, на которых отрабатываются базовые логические и исследовательские действия [2; 3]. Цифровое оснащение образовательного учреждения позволяет использовать в проведении урока Гугл-таблицы, с помощью инфографики иллюстрировать ответы на вопросы.

В качестве примера рассмотрим метапредметный урок, проведенный в 10 классе по теме «Молоко. Еда или питье?».

Урок начинается с организационных моментов. Форма работы – групповая. Деление учащихся происходит по уровню знаний по предметам. Первый этап урока – организационный. Сами учащиеся выбирают руководителя, который направляет работу в группе, оценивает работу каждого члена. По окончании урока каждая группа сдает оценочные листы, руководствуясь которыми, педагог выставляет оценку за урок сразу по двум предметам – биологии и химии.

Второй этап урока – актуализация знаний. Вниманию учащихся представляется презентация, отражающая историю потребления молока человеком. Учащиеся, отвечая на вопросы, демонстрируют знания из истории, культурологии, литературы, философии. После просмотра учащиеся формулируют проблему: молоко является едой или питьём? Необходимо поставить цель, выдвинуть гипотезу [2; 3] и перечислить задачи. Каждая группа предлагает свои варианты формулировок. Цели и задачи, выдвинутые учащимися, совпадают, а гипотезы могут отличаться. Одна из задач – химический анализ

продукта. Учащиеся не знают, что им предложено разное молоко – фермерское, пакетированное, растительное.

Работа на третьем этапе – химическим анализом начинается с повторения техники безопасности при проведении лабораторных работ [2]. При проведении химической практической части учащиеся закрепляют навыки работы с химическими реактивами и оборудованием [2]. По ходу работы в режиме онлайн каждая группа заполняет свою строку сводной Гугл-таблицы: наличие белка, лактозы, крахмала, степень разбавленности водой [1]. Разные результаты позволяют предположить, что образцы молока различны. Каждая группа определяет статус своего образца, высказывается о подтверждении или опровержении гипотезы.

Следующим этапом после проведения химического анализа является биологический. Учащиеся получают по два вопроса, на которые нужно ответить и проиллюстрировать инфографикой. Вопросы из повседневной жизни развивающего плана [3]. В помощь предлагается справочный материал. Предложенные вопросы:

1 группа:

– Подумайте, какие лекарственные препараты и для чего наиболее часто используются на молочных фермах и встречаются в молоке. Какие молочные продукты невозможно приготовить, если в молоке найден этот лекарственный препарат?

– Обезжиренные или с жиром? Какие молочные продукты более полезны и почему?

2 группа:

– Поясните, почему на предприятиях с вредными и «грязными» производствами раньше давали бесплатные талоны на молоко – «Молоко за вредность»?

– Молоко топленое и рисовое. Чем и почему будет отличаться их состав?

3 группа:

– Почему учащимся младших классов ежедневно дают молоко?

– Почему твердый выдержанный сыр могут есть даже те, кто не переносит лактозу?

Заключительный этап урока – рефлексия. Руководитель группы кратко высказывается о том, что нового ребята узнали [2; 3], что получилось в ходе работы и что не удалось реализовать, как работала группа, есть ли необходимость в таких уроках. Чтобы снизить градус напряженности после проделанной работы педагоги предлагают задание по группам лингвистического плана: составить синквейн по теме «Молоко», вспомнить фразеологизмы с использованием слова молоко, прокомментировать высказывание «прочитал на упаковке состав молока и понял, что современные коровы более технологичны, чем были ранее» [там же].

Урок решает несколько методологических задач:

- усвоение сложного теоретического материала по биологии;
- интегрирование знаний из разных предметов для решения поставленных задач;
- формирование навыка осмысленного потребления [3];

- закрепление навыков оценки и сохранения здоровья [3];
- формирование естественно-научной картины мира [2; 3].

Педагогами ежегодно разрабатывается и проводятся подобные уроки, помогающие развивать любознательность и понимание ценности естественнонаучных знаний.

Библиографический список

1. Качалова, Г.С. Лабораторные домашние работы по химии в условиях смешанного обучения: практикум для школьников / Г.С. Качалова, Т.К. Багавиева, В.В. Бутаков. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2021. – 92 с.
2. Федеральная рабочая программа среднего общего образования «Химия» (базовый уровень) для 10–11 классов образовательных организаций // Единое содержание общего образования: [сайт]. – URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/25_ФРП-Химия_10-11-классы_база.pdf (дата обращения 12.02.2024).
3. Федеральная рабочая программа среднего общего образования «Биология» (базовый уровень) для 10-11 классов образовательных организаций // Единое содержание общего образования: [сайт]. – URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/27_ФРП-Биология_10-11-классы_база.pdf (дата обращения: 18.08.2023).

BINARY LESSONS IN A LINGUISTIC EDUCATIONAL INSTITUTION – AN EFFECTIVE FORM OF STUDYING NATURAL SCIENCE SUBJECTS AND FORMING FUNCTIONAL KNOWLEDGE

E.V. Bikbayeva, S.V. Voropayeva

MAOU «Gymnasium No. 93 named after. A.F. Gelich», Chelyabinsk, Russian Federation

Abstract. The authors of the article are biology and chemistry teachers at a linguistic educational institution. The curriculum does not provide a sufficient number of hours to study the subjects of the cycle. The material under study is bulky and complicated. For most students these subjects are outside their interests. The updated Federal State Educational Standard obliges the development of basic logical and research actions, functional knowledge, which is difficult to achieve having a small number of hours at disposal [2; 3]. The teachers believe that the way out of this situation is binary lessons. This form of integration of disciplines helps to solve several main key tasks within one lesson. And what is more important, it helps to develop interest in studying science. The graduates learn how to use theoretical knowledge in everyday life to maintain health and conscious consumption of products. The lessons also contribute to the formation of a natural science picture of the world without which the existence of modern man is impossible. The lesson expands students' understanding of the possibility of using Internet resources.

Key words: updated Federal State Educational Standard, meta-subject lesson, binary lesson, infographics, natural science picture of the world.

О РАЗВИТИИ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ

Е.Б. Борунова

Московский государственный педагогический университет, г. Москва,
Российская Федерация, eb.borunova@mpgu.su

Аннотация. Статья посвящена развитию коммуникативной компетентности и формированию индивидуального коммуникативного стиля будущего учителя химии. В ней описаны барьеры, которые могут препятствовать общению, в том числе в процессе учебной деятельности. Приведены примеры форм работы, направленных на развитие коммуникативных умений студентов и школьников.

Ключевые слова: подготовка учителя химии, коммуникативная компетентность, индивидуальный коммуникативный стиль, дебаты, квиз.

Общение (коммуникация) – одна из основ педагогической деятельности, подразумевающей передачу знаний и умений от учителя к учащемуся, а также совместное получение опыта познания. Сформированные коммуникативные навыки и высокая культура общения – важная характеристика хорошего учителя, а развитие коммуникативных умений учащихся – одна из задач при освоении любого школьного предмета, в том числе химии [7].

Несмотря на то, что понятия «языковой барьер» или «барьер в общении» традиционно ассоциируются с изучением иностранного языка, психологи [3] описывают трудности, препятствующие эффективной коммуникации, вне привязки к родному или чужому языку. Выделяют следующие виды коммуникативных барьеров, связанных с психологией общения:

- 1) избирательное слушание – человек блокирует новую информацию, если она противоречит сложившимся у него представлениям;
- 2) различия в компетентности – участники общения, чьи образование и опыт различны, могут по-разному выражать свои мысли и воспринимать речь собеседника;
- 3) достоверность источника – при сомнениях в достоверности информации и недоверии к собеседнику вероятно отрицательное отношение к диалогу как говорящего, так и реципиента;
- 4) перегрузка информацией – возможности восприятия человека ограничены, избыток информации не только мешает ее пониманию, но и может создать ситуацию стресса.

Кроме того, возможны трудности, связанные с личными особенностями участников общения (гиперактивность или заторможенность, слишком громкая или тихая

речь, плохая дикция и др.). В современных условиях коммуникативные барьеры становятся выше из-за активного использования общения онлайн и уменьшения доли непосредственного общения «лицом к лицу». Молодые люди, привыкшие к упрощенной и чрезмерно визуализированной форме сетевых бесед, испытывают затруднения при необходимости грамотно выразить свои мысли как в личном общении, учебных ситуациях, так и на педагогической практике.

Для развития коммуникативной компетентности будущих учителей в учебные планы Института биологии и химии МПГУ включен курс «Речевые практики». Однако большей трудоемкостью и значительным потенциалом для совершенствования способности к эффективному общению обладает курс иностранного языка.

Для преодоления барьеров в общении важны *коммуникативные способности* человека – индивидуально-психологические особенности личности, обеспечивающие эффективное взаимодействие и адекватное взаимопонимание между людьми в процессе совместной деятельности (коммуникативной, организаторской, педагогической и др.). Коммуникативные способности определяют качественные и количественные характеристики обмена информацией, восприятия и понимания другого человека, выработки стратегии взаимодействия [4]. Особенности коммуникативных способностей во многом влияют на формирование стиля общения педагога, который может быть более направлен либо на общение (в фокусе – учащийся), либо на совместную познавательную деятельность (в фокусе – учебный процесс).

В течение пяти лет нами применяется комплекс методик, предложенный в докторской диссертации М.К. Кабардова [4] для диагностического тестирования студентов педагогических специальностей бакалавриата профилей «Химия и экология» и «Биология и химия», а также очной и очно-заочной магистратуры «Современный технологии биологического и химического образования» (МПГУ). Выявлено, что большинство (60–65 % тестируемых ежегодно) обучающихся по этим направлениям в большей степени ориентированы на познавательную деятельность, чем на общение.

Для самостоятельной работы таких учащихся более эффективны четко структурированные познавательные задания на основе текстов, графических форм представления информации и видеофрагментов. Для коммуникативного типа предпочтительнее устная подача информации и упражнения, включающие разнообразные формы устной речи. Все перечисленные виды заданий были включены в подготовленное Кафедрой интегрированного предметно-языкового обучения МПГУ учебное пособие для магистрантов естественно-научных специальностей [8].

Для преодоления коммуникативных барьеров на занятиях желательно организовывать работу в малых группах или парах, состоящих из обучающихся с разным уровнем индивидуальных коммуникативных способностей – в этом случае либо сложится эффективная модель разделения функций при выполнении работы в группе, либо произойдет «выравнивание» особенностей общения вследствие взаимного влияния обучающихся.

При организации работы со студентами, направленной на развитие их коммуникативной компетенции, нами были разработаны и апробированы интерактивные формы работы с химическим содержанием. На занятиях в вузе эти мероприятия были смоделированы на английском языке, затем перенесены в школу и осуществлены с учащимися на родном языке во внеурочной деятельности. Студенты, ориентированные в большей степени на познавательную деятельность, были вовлечены в разработку познавательно-интеллектуальных игр [1; 6], викторин и квизов [5]; студенты, ориентированные на коммуникацию, занимались подготовкой и проведением «круглых столов», «пресс-конференций» и дебатов [2].

Приведем конкретные примеры. *Дебаты* подразумевают подготовку и организацию дискуссии между командами, отстаивающими противоположные мнения относительно определенной проблемы. Участие в дебатах формирует способности к построению логичных и аргументированных высказываний, активному слушанию, корректному ведению спора и отстаиванию своего мнения. Магистрантами была разработана методика проведения игры «Будущее – за водородным топливом» [2]. После апробации на занятии в магистратуре были отредактированы раздаточные материалы для команд, уточнен тайминг мероприятия. Затем игра была успешно проведена в 8 классе Лицея МПГУ.

Квиз – интеллектуально-развлекательное командное соревнование, где важны не только знания, но и логика, скорость реакции, умение работать вместе для общей цели, правильная самооценка и интуиция. Участвуя в квизе, студенты и школьники получают опыт построения общения в ситуации оценки рисков и быстрого принятия решения. С использованием «мозгового штурма» на занятии со студентами была составлена коллекция интересных вопросов по неорганической химии. На основе этих вопросов разработан сценарий квиза, который затем был скорректирован и реализован в московской школе № 2033. В квизе приняли участие около 80 учащихся в составе 9 команд из 7–9 классов.

Приведем пример заданий 3 раунда квиза [5]. Участникам зачитывают 3 факта об одном из известных ученых, после чего команда пытается отгадать его имя. В случае затруднений команда может «купить» еще один факт за 1 балл из заработанных ею в течение первых двух раундов, таким образом можно получить информацию, которая поможет определиться с правильным ответом.

Задание 1. Исходные факты: в его честь назван один из элементов таблицы Менделеева; был трижды номинирован на Нобелевскую премию, но так ее и не получил; создал проект таможенного тарифа России. Дополнительные факты: есть несколько его известных портретов, в том числе кисти И. Репина; занимался исследованием свойств растворов спирта в воде; открыл периодический закон. Ответ: Д.И. Менделеев.

Задание 2. Исходные факты: в его честь назван один из элементов таблицы Менделеева; хорошо играл на скрипке; получил предложение занять пост президента

Израиля, но отказался. Дополнительные факты: его портрет использовали при создании образа Мастера Йоды для фильма «Звёздные войны»; был удостоен Нобелевской премии в 1921 г.; предложил теорию относительности. Ответ: А. Эйнштейн.

Развитие коммуникативных умений в разнообразных ситуациях общения необходимо каждому педагогу для формирования его *коммуникативной компетентности* – интегративной способности целесообразно взаимодействовать с другими людьми на своем уровне образования, на основе гуманистических личностных качеств (общительности, искренности, такта, эмпатии, рефлексии и т.п.) и с учетом коммуникативных возможностей собеседника. Своеобразие мастерства учителя, доминирующий стиль преподавания и общения с учащимися во многом обусловлены различным сочетанием типологических свойств нервной системы, возрастными особенностями и характером доминирующих форм активности – познавательной или коммуникативной. *Индивидуальный коммуникативный стиль (ИКС)* будущего учителя формируется и развивается в процессе деятельности, направленной на получение опыта применения рациональных приемов педагогического общения с учетом личностных качеств [4].

Библиографический список

1. Борунова, Е.Б. Познавательно-интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?» / Е.Б. Борунова, Д.А. Макарова, У.В. Панина // Химия в школе. – 2019. – № 3. – С. 62–65.
2. Гюлбекян, Л.К. Об организации дебатов в процессе обучения / Л.К. Гюлбекян, Е.Б. Борунова // Химия в школе. – 2020. – № 8. – С. 49–55.
3. Исянова, Д.Д. Коммуникативные барьеры и приемы их преодоления / Д.Д. Исянова // Экономика и социум. – 2016. – № 2 (21). – С. 404–406.
4. Кабардов, М.К. Коммуникативные и когнитивные составляющие языковых способностей (Индивидуально-типологический подход): дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.01, 19.00.07 / Кабардов Мухамед Каншобиевич. – Москва, 2001. – 354 с.
5. Кртунов, Г.М. Химический квиз для 8–9 классов / Г.М. Кртунов, Е.Б. Борунова // Химия в школе. – 2024. – № 4. – С. 66–70.
6. Мисик, Ю.А. Познавательно-интеллектуальная игра по теме «Металлы» / Ю.А. Мисик // Химия в школе. – 2020. – № 10. – С. 62–64.
7. Шварц, Е.С. Подготовка современного учителя: формирование билингвальной коммуникативной компетентности / Е.С. Шварц, Е.Б. Борунова // Химия в школе. – 2020. – № 6. – С. 39–42.
8. Шварц, Е.С. Английский язык для специальных целей в магистратуре естественных факультетов: учебное пособие / Е.С. Шварц, Е.Б. Борунова, Е.О. Забенькина, И.М. Пескова. – Москва: МПГУ, 2020. – 120 с.

ON THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS

E.B. Borunova

Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russian Federation

Abstract. The article deals with the development of communicative competence and the formation of an individual communicative style of the future chemistry teacher. The author describes barriers that can impede communication in the process of educational activities. Examples of activities aimed at developing students' communication skills at school and in the University are given.

Key words: chemistry teacher training, communication competence, individual communication style, debate, quiz.

УДК 372.854

БЫТОВЫЕ СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ: ПРИМЕР ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ НА ЭТАПЕ ДО ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ

Е.С. Булинг

МАОУ «Гимназия № 80 г. Челябинска», г. Челябинск, Российская Федерация,
ekat.buling2018@yandex.ru

Аннотация. В статье приведен пример направления исследования показателя качества воды и его изменения, который может быть использован для выполнения обучающимся основной школы, еще не приступившим к изучению предмета «Химия».

Ключевые слова: пропедевтика химии, внеурочная работа, жесткость воды, умягчение.

Обновленный ФГОС ООО уделяет большое внимание организации исследовательской деятельности как эффективному механизму достижения образовательных результатов, в частности развития личностных качеств, необходимых для решения повседневных и нетиповых задач с целью адекватной ориентации в окружающем мире, экологического воспитания, осознания ценности научного познания. Одновременно с этим организация исследовательской деятельности обучающихся на пропедевтических этапах может выступать в качестве эффективного приема повышения мотивации к изучению предметов на основном периоде.

Многие методисты отмечают уязвимое положение химии, как учебного предмета, в системе ранней предпрофильной подготовки, что связано с традиционным началом ее изучения только в 8 классе. При этом наблюдается значительный временной отрыв от изучения предметов, которые могут стать опорными при изучении химии, например, окружающий мир. Выходом из данной ситуации является включение в учебный план

пропедевтических курсов [1]. При отсутствии же таких курсов возможна реализация с обучающимися внеурочных занятий, в рамках которых они могут выполнять доступные исследования, в том числе, с элементами химического содержания.

Выполнение исследовательских работ с обучающимися, не изучавшими химии, должно основываться на принципах добровольности и личной заинтересованности исполнителя. Применяемые в работе методы должны быть доступны, не отягощены использованием сложного оборудования, их содержание должно быть понятно ученику, опираясь на имеющиеся у него знания [2].

В качестве одного из направлений исследовательской деятельности на данном этапе может быть выбрано изменение свойств и показателей воды, повседневно используемой человеком. Выбор данного направления для обучающихся 7-х классов, еще не приступавших к изучению химии обусловлен его близостью любому человеку, для которого чистота воды выступает как эмоционально значимая проблема. Мы часто сталкиваемся с поступлением в водопроводный кран недостаточно чистой воды, характеризующейся наличием цвета, а иногда и запаха, в связи с чем человек осознает, что перед использованием такая вода нуждается в дополнительной очистке. В связи с этим ученика может заинтересовать вопрос, как дополнительно очистить воду, вытекающую из крана.

Поставив проблему, ученик должен познакомиться с литературой и получить информацию, позволяющую ему сформулировать тему исследования и разработать методологический аппарат для его выполнения. Знакомство с литературой позволяет узнать, откуда берется вода, поступающая в городскую сеть, какие операции проводятся для ее очистки, и в чем могут заключаться причины того, что вода из-под крана является в итоге недостаточно очищенной. Так, при анализе информации ученик может прийти к выводу, что такой причиной может являться вторичное загрязнение воды при ее прохождении через систему труб городской канализации. Последствиями этого может стать загрязнение соединениями железа, микробиологические загрязнения и т.д. Также он может получить информацию о возможных негативных последствиях употребления недостаточно очищенной воды для организма человека.

В данном случае анализ информации вполне доступен ученику с опорой на имеющиеся у него знания из курсов окружающего мира, физики, биологии о физических свойствах воды и их изменениях в разных условиях среды, ее биологической роли, использовании воды в качестве растворителя. В то же время, на этом этапе отсутствует возможность выполнения работ, связанных с количественными определениями компонентов водного раствора, требующих использования методов, незнакомых обучающимся, и несоответствующих уровню их знаний и подготовке.

Одним из показателей, который может быть определен исполнителем на уровне капельного метода, и о негативном воздействии которого он может узнать из анализа литературы, является жесткость воды. В связи с этим учеником при помощи учителя сформулирована тема исследования «Способы снижения жесткости воды в бытовых условиях». Анализ литературы позволяет выделить методы очистки, которые исполнитель способен реализовать даже в домашних условиях, например, кипячение,

вымораживание, отстаивание. Могут быть использованы методы, предполагающие применение бытовых химических средств, например, соды, а также пропускание воды через бытовой фильтр.

Для определения жесткости может быть использована портативная лаборатория «Крисмас+», включающая в себя, в том числе, набор реактивов для определения жесткости воды капельным методом [3]. Также, при наличии, могут быть использованы растворы, приготовленные из лабораторных реактивов (трилон Б, аммиачный буферный раствор) и индикатор. При этом ученик может приготовить нужные растворы вместе с учителем, что также будет повышать его практический опыт.

На данном этапе нет необходимости объяснять ученику химические процессы, лежащие в основе аналитического определения. Важно, чтобы он понимал, что протекающая химическая реакция приводит к изменению системы и ее характеристик (появляется аналитический сигнал, который человек воспринимает органами чувств). Чтобы провести определение изменений жесткости на уровне капельного метода, необходимо развивать навыки эмпирического анализа, основанного на наблюдении обучающимся изменений в системе. Исполнителю необходимо внимательно посчитать число капель реагента, прибавляемых к системе до появления нужного аналитического сигнала. В итоге развивается аккуратность, тщательность выполнения всех операций, предусмотренных методикой анализа, внимательность. При проведении всех операций вырабатываются навыки безопасного обращения с химическим веществом, необходимые, в том числе, в бытовой области. Выполняя действия, приводящие к умягчению воды, исполнитель развивает повседневные бытовые умения: работа с горячими и холодными системами, кипячение, смешивание и перемешивание.

Анализ количественных результатов, полученных при выполнении капельного анализа, развивает умение обобщения информации, ее систематизации. На основе имеющихся знаний исполнитель может сделать предположения о возможных причинах изменений, происходящих с водой в результате внешнего воздействия, и выводы об эффективности использования того или иного метода очистки.

Дополнительно может быть проведено исследование о влиянии жесткости воды на пенообразование, что увеличивает практическую значимость работы для исполнителя и ее связь с повседневной бытовой сферой.

В результате выполнения данного исследования у ученика развиваются навыки практической деятельности, умение работать с веществом, развитие «чувства вещества». У него формируются первичные умения проведения химического эксперимента, основанные на информационном поиске, эмпирических наблюдениях и обобщении полученных результатов, позволяющих сделать предположения о протекающих процессах и выводы, соответствующие поставленным задачам. Данная деятельность повышает мотивацию и готовит ученика к дальнейшему изучению химии как учебного предмета.

Автор выражает благодарность своему научному руководителю к.х.н., доценту Сутягину Андрею Александровичу за помощь в подготовке работы.

Библиографический список

1. Корсунова, С.А. Внеурочная работа на пропедевтическом этапе обучения химии как средство развития познавательного интереса / С.А. Корсунова // Вестник магистратуры. – 2022. – № 4-2 (127). – С. 74–75.
2. Малин, А.Г. Внеурочная активность как ресурс раннего обучения химии / А.Г. Малин, Т.А. Боровских, Г.М. Чернобильская // Наука и школа. – 2017. – № 5. – С. 119–124.
3. Муравьев, А.Г. Экологический практикум: учебное пособие с комплектом карт-инструкций / А.Г. Муравьев, Н.А. Пугал, В.Н. Лаврова. – Санкт-Петербург: Крисмас+, 2017. – 176 с.

HOUSEHOLD METHODS OF WATER PURIFICATION: AN EXAMPLE OF RESEARCH WORK AT THE STAGE BEFORE STUDYING CHEMISTRY

E.S. Bulling

MAEI «Gymnasium N 80 of Chelyabinsk», Chelyabinsk, Russian Federation

Abstract. The article provides an example of a direction for studying a water quality indicator and its changes, which can be used for basic school students who have not yet started studying the subject «Chemistry».

Key words: propaedeutics of chemistry, extracurricular work, water hardness, softening.

УДК 37.026

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И БИОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ГАМЕТОГЕНЕЗ»

А.А. Бурцева

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
г. Челябинск, Российская Федерация, burceva.alena.10@gmail.com

Научный руководитель: Н.М. Лисун

Аннотация. В данной статье исследуется использование понятий о химических мутагенах в формировании межпредметных связей между химией и биологией в образовательном процессе. В статье также обсуждаются возможные методы включения этой темы в учебные планы и программы, с целью углубления знаний учащихся и развития межпредметных связей в образовании.

Ключевые слова: химические мутагены, межпредметные связи, принципы образования, механизмы взаимодействия.

Современный образ жизни сопровождается повышенным использованием химических продуктов в быту, таких как моющие средства, косметика и другие химические вещества. Многие из них могут обладать мутагенными свойствами, способствующими возникновению мутаций в генетическом материале человека. В связи с этим возникает проблема, как рассказать обучающимся о необходимости понимания использования каких средств, содержащихся в бытовых химических веществах, может внести непоправимые последствия на здоровье человека и его потомство.

При изучении темы «Гаметогенез» педагогу очень важно рассмотреть биологическую роль конкретных соединений, которые рассматриваются в курсе химии и обладают мутагенными свойствами.

Формирование межпредметных связей химии и биологии можно осуществить применяя ситуационные задачи на занятиях. Для реализации межпредметных связей при использовании ситуационных задач можно применить следующий алгоритм действий:

1. Предложить учащимся вспомнить некоторые химические свойства ранее изученных соединений.
2. Обсудить с учащимися влияние образующихся веществ на окружающую среду и жизнь человека.
3. Предложить вспомнить обучающимся некоторые биологические процессы, в ходе которых образуются мутации.

Рассмотрим примеры возможных задач, которые можно использовать на уроках химии в 9 классе при изучении темы «Неметаллы».

Ситуационная задача 1

Вспомните примеры взаимодействий хлора с другими веществами, в которых хлор проявляет:

- а) окислительные свойства;
- б) восстановительные свойства.

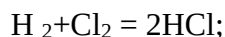
Напишите уравнения химических реакций. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

Соединения хлора – одни из самых эффективных веществ для дезинфекции и отбеливания. Они входят в состав средств для чистки сантехники и ванн, во многие самые популярные отбеливатели для стирки белья. Но при этом хлор является очень опасным отравляющим веществом.

Беременным женщинам на ранних сроках советуют отказаться от использования бытовых средств, содержащих в себе хлор. С чем связан такой запрет? Как использование данных средств может сказаться на развитии потомства?

При решении данной задачи учащиеся вспоминают окислительно-восстановительные свойства неметаллов, на конкретном соединении – хлоре. Они могут записать следующие реакции:

а) взаимодействие хлора в водородом:



б) взаимодействие с гидроксидом калия:



После написания уравнений химических реакций учащиеся знакомятся с влиянием соединений хлора на биологические процессы, посредством чтения текста и ответа на вопросы после него. Они должны прийти к выводам о том, что хлор также является мутагенным веществом, и при использовании веществ, содержащих соединения хлора, на ранних этапах эмбрионального развития могут сформироваться мутации.

Использование приведенной задачи и задач подобного типа позволит выстроить междисциплинарный подход к обучению химии. Решение данных задач позволит продемонстрировать знания учащихся по общей биологии, а конкретно вспомнить этап предэмбрионального развития – гаметогенез. А также систематизировать знания по изученной теме – характеристика неметаллов.

Таким образом, использование знаний из биологии в обучении химии помогает эффективнее усваивать новый материал, смещая акцент с повторения на инициативу и творчество при работе с уже известным учащимся материалом.

Библиографический список

1. Абилов, С.К. Химические мутагены и генетическая токсикология / С.К. Абилов // Природа. – 2012. – №. 10. – С. 39–46.
2. Эргардт, Н.В. Междисциплинарные связи химии и биологии / Н.В. Эргардт // Вопросы педагогики. – 2020. – № 3-2. – С. 250–253.

REALIZATION OF INTERDISCIPLINARY LINKS BETWEEN CHEMISTRY AND BIOLOGY IN THE STUDY OF THE TOPIC «GAMETOGENESIS»

A.A. Burtseva

South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk,
Russian Federation

Abstract. This article investigates the use of concepts of chemical mutagens in the formation of interdisciplinary links between chemistry and biology in the educational process. The article also discusses possible methods of including this topic into curricula and programs in order to deepen students' knowledge and develop interdisciplinary links in education.

Key words: chemical mutagens, interdisciplinary links, educational principles, interaction mechanisms.

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

В.О. Вайсман, А.В. Кононцева

КГУ «Качарская общеобразовательная школа №1 отдела образования города Рудного»
Управления образования акимата Костанайской области, г. Рудный, п. Качар,
Республика Казахстан, tvoya_viktoriya@bk.ru

Аннотация. В статье рассмотрены задания нового формата для формирования функциональной грамотности, в основе которых лежит необходимость междисциплинарной интеграции химии и биологии.

Ключевые слова: функциональная грамотность, моделирование, инструктивная карта.

Проблема формирования у обучающихся функциональной грамотности остается актуальной на протяжении многих десятилетий. Декларированный на Всемирном конгрессе по ликвидации безграмотности в 1965 г. термин закрепился в образовательной среде, а в последние годы усилил значимость, войдя в качестве целевого ориентира образовательных стандартов большинства государств. Обусловленность его широкого применения, как ключевого направления образования, связана с переходом образовательной системы от знаниевого подхода к необходимости формирования готовности личности для планирования деятельности в повседневной жизни на основе результатов образования [1]. При этом формирование грамотности разных видов должно становиться осознанной образовательной потребностью обучающихся, а понятие «функциональная грамотность» выступает на современном этапе развития образования как определенный уровень образовательных результатов, необходимых для самой личности, повышающийся по мере ее развития и раскрываемый в разнообразных сферах деятельности человека и в жизни страны целом.

Низкие результаты Казахстана в международном тестировании PISA демонстрируют острую необходимость в разработке заданий нового формата, направленных на формирование функциональной грамотности обучающихся. Особенностью данных работ является включение химического эксперимента как части задания, что может позволить повысить мотивацию обучающихся к изучению предмета и расширению понимания использования химических знаний в повседневной жизни.

Нами разработано и использовано в рамках уроков и консультаций несколько заданий, которые направлены на развитие функциональной грамотности, в частности на формирование экологической культуры [4]. В основе их разработки лежит необходимость междисциплинарной интеграции: выполнение двух видов моделирования – химического и биологического, которые в совокупности дадут полное представление о влиянии определенной экологической проблемы на окружающую среду и человека.

Для выполнения задания обучающемуся предоставлялись две инструктивные карты: одна по химии и одна по биологии. Продуктом работы с инструктивной картой по химии являлось выполнение химического эксперимента, а по биологии – построение интерактивной модели. Инструктивная карта по химии содержала краткую информацию об описываемом явлении, знакомство с которой требовало от обучающегося выделения ключевых элементов, исключения избыточной и несущественной информации, то есть развития навыков читательской грамотности [3]. В карте содержался порядок выполнения эксперимента, анализ которого требовал от обучающихся демонстрации знаний предметной области, а также вопросы и задания, позволяющие после выполнения работы сформулировать выводы [2]. Содержательная часть заданий включала в себя числовые данные, необходимые для выполнения эксперимента, анализ которых был направлен на развитие элементов математической грамотности (работа с числами).

Инструктивная карта по биологии включала в себя дополнительный материал по данной теме с опорой на природные объекты, а также перечень заболеваний, вызванных данной экологической проблемой. Анализ материала представляется обучающимися в виде модели.

Каждый вид моделирования имеет свои критерии оценивания, по которым обучающиеся зарабатывали свои баллы [5].

В качестве примера приведем задание по теме «Кислотные дожди».

Часть 1. Любая жидкость имеет определенную среду, характеризующуюся значением водородного показателя pH. К примеру, в питьевой воде водородный показатель pH должен быть 6,5–8,5 единиц, а в воде плавательного бассейна – 6,0–9,0 единиц. Когда значение показателя выходит за пределы этих цифр, у человека могут появиться проблемы со здоровьем, связанные с контактом с данной водой.

Обычные атмосферные осадки имеют показатель pH 5,6, но когда они смешиваются с кислотообразующими веществами, то это значение уменьшается и появляется кислотный дождь.

Цель работы: создать модель формирования кислотного дождя в лаборатории и пронаблюдать его влияние на биологические объекты.

Реактивы и оборудование: порошок серы, лакмус, ложечка для сжигания, колба с пробкой, спиртовка.

Ход работы:

1. В колбу налейте 400 мл воды и добавьте несколько капель лакмуса (цвет раствора не должен быть слишком ярким). Отметьте цвет раствора.
2. Поместите порошок серы в ложечку для сжигания.
3. *Вспомните правила работы со спиртовкой!!!* Поднесите серу к пламени спиртовки, дожидаясь момента, когда она загорится самостоятельно.
4. Ложечку с горячей серой поместите в колбу с водой, пронаблюдайте изменение цвета лакмуса и состояние воздуха в колбе над поверхностью воды.

Вопросы и задания:

1. Объясните изменение цвета лакмуса при внесении горячей серы.

2. Запишите уравнения реакций, которые вы наблюдали при выполнении эксперимента.

Часть 2. Используя анализ представленной информации и рис. 1, создайте интерактивную модель и отразите влияние глобальной проблемы на окружающую среду и на человека.



Рисунок 1 – Влияние кислотных осадков на биологическую систему

1. SO_2 и SO_3 реагируют в атмосфере с образованием сульфатов, которые люди могут вдыхать. Научные исследования показали взаимосвязь между этими веществами и нарушением функций сердца, например, сердечными приступами у людей с повышенным риском сердечных заболеваний, и влиянием на функцию легких, например, затрудненным дыханием у людей с астмой.

2. Взаимодействуя в атмосфере, компоненты кислотных дождей формируют микрочастицы сульфатов и нитратов, которые при вдыхании попадают в легкие человека и приводят к возникновению и обострению сердечных и легочных заболеваний. Накапливаясь в организме, они пагубно влияют на почки, печень, ЦНС, органы дыхания, могут вызывать болезнь Альцгеймера и онкологические заболевания. Спустя многие годы после отравления, у потомков могут наблюдаться генетические заболевания.

3. Экологические последствия кислотных дождей отчетливо проявляются в водной среде, такой как ручьи, озера и болота, где они могут нанести вред гидробионтам. По мере прохождения через почву кислые дождевые воды могут вымывать алюминий из частиц глины, а затем попадать в ручьи и озера. Чем больше кислоты попадает в экосистему, тем больше алюминия высвобождается.

Некоторые виды растений и животных способны переносить закисление воды и умеренное количество алюминия. Организмы, чувствительные к кислоте, будут погибать по мере снижения pH. Как правило, молодые особи большинства видов более чувствительны к условиям окружающей среды, чем взрослые. При значении pH 5 большинство икринок рыбы не могут вылупиться. При более низком уровне pH некоторые взрослые рыбы погибают. В некоторых кислых озерах рыба прекращает воспроизводиться.

4. Мертвые или умирающие деревья являются обычным явлением в районах, подверженных воздействию кислотных дождей. Кислотный дождь вымывает из почвы алюминий. Этот алюминий может быть вреден как для растений, так и для животных. Кислотный дождь также вымывает из почвы минералы и питательные вещества, необходимые для роста деревьев.

5. Кислотные дожди вредны для всей окружающей среды – они поражают не только растения, но и постройки, повреждают памятники архитектуры, которые подвергаются разрушению и коррозии.

Наблюдение за участниками в рамках занятий показывает, что большинство из них с большим интересом и вниманием выполняют задания, связанные с проведением эксперимента и моделирования. Несколько человек по итогам выполнения работ проявили желание выполнять проектные работы.

Библиографический список

1. Асанова, Л.И. Естественнонаучная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Л.И. Асанова. – Москва: Академия Минпросвещения России, 2021. – 84 с.

2. Вайсман, В.О. Использование приемов индивидуализации для развития функциональных умений обучающихся при решении экспериментальных химических задач / В.О. Вайсман // Тьюторское сопровождение в системе общего, дополнительного и профессионального образования: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Челябинск: Край Ра, 2023. – С. 53–56.

3. Забродина, Н.П. Читательская грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Н.П. Забродина. – Москва: Академия Минпросвещения России, 2021. – 80 с.

4. Современный урок: функциональная грамотность: сборник методических материалов. – Владимир: ГАОУ ДПО ВО ВИРО, 2023. – 64 с.

5. Сутягин, А.А. Достижение метапредметных результатов при реализации внеурочной деятельности по химии / А.А. Сутягин // Актуальные проблемы математики и естественных наук: материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию доцента Р.А. Акбердина. – Сургут: СГПУ, 2022. – С. 105–108.

FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY IN CHEMISTRY AND BIOLOGY LESSONS

V.O. Vaisman, A.V. Konontseva

KSU «Kachar secondary school №1 of the education department of the city of Rudny»
Department of Education of the Akimat of the Kostanay region, Rudny, Kachar,
The Republic of Kazakhstan

Abstract. Tasks of a new format for the formation of functional literacy are considered, which are based on the need for interdisciplinary integration of chemistry and biology.

Key words: functional literacy, modeling, instructional map.

УДК 316.6

О НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМАХ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ СТУДЕНТОВ НЕХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В.В. Давыдов, Е.Ю. Невская

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы,
г. Москва, Российская Федерация, davydov_vv@pfur.ru

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые актуальные проблемы обучения химии студентов нехимических специальностей в вузах, обсуждаются возможности их минимизации.

Ключевые слова: преподавание химии в вузах, нехимические специальности, учебные планы.

В настоящее время как в литературе, так и в интернете имеется большое число публикаций, посвященных проблемам обучения химии студентов нехимических специальностей в вузах. Вопросы далеко не новые, однако говорить о них и привлекать к ним внимание как педагогов, так и административных работников сферы образования в современных условиях необходимо, так как проблемы не решаются, а только обостряются.

Отметим, что ранее основной трудностью преподавания химии для технических специальностей, таких как нефтегазовое дело, геология, строительство и другие, на наш взгляд, была задача отбора материала для той или иной специальности/направления подготовки и оптимизация методики изложения этого материала (см., например, работу [2]). Что касается числа часов на изучение химии, учебных планов и перечня изучаемых разделов, в СССР существовала четкая и продуманная система. Учебные планы специальностей утверждало Министерство высшего и среднего специального образования СССР (рис. 1), а Примерную программу по химии для инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов – учебно-методическое управление

(УМУ) по высшему образованию Министерства высшего и среднего специального образования СССР. Это были документы, в которых четко прописывался объем в часах на изучение всех дисциплин, в том числе дисциплины «Химия», а в примерной программе расписывались основные разделы теоретического и фактического материала. Указанные документы были обязательны для реализации в вузе и контролировались со стороны Министерства высшего и среднего специального образования СССР.

Однако постепенно, а с введением ЕГЭ – довольно быстро, стали накапливаться новые сложности, которым посвящено много публикаций. В качестве примера укажем работы Л.В. Ясюкевич (2009 г.) [7], Л.М. Рагузиной и Т.Г. Мишуковой из Оренбургского университета (2014 г.) [3], материалы из сборника трудов Третьей Всероссийской конференции с международным участием «Химия в нехимическом вузе» (2015 г.) [4], работу О.В. Анисенко из Северо-Кавказского федерального университета [1]. Перечислим некоторые проблемы, которые обозначены в указанных выше и других работах, которые легко найти в интернете.

В работе [7] Л.В. Ясюкевич выделяет следующие проблемы:

- в современных условиях в образовательной среде технического вуза существуют три устойчивые тенденции: тенденция уменьшения знания школьного курса химии абитуриентов, тенденция резкого снижения актива умений и навыков учебной деятельности, тенденция неуклонного падения мотивации к изучению химии;
- изменилась качественная подготовка абитуриентов... По данным международных исследований PISA, абитуриенты в большинстве своем не умеют: правильно прочитать химический текст, четко ответить на вопросы, интерпретировать химическую информацию, использовать практические умения;
- за хорошей школьной отметкой по химии стоит полное незнание основ этой науки, незнание химического языка. На вопрос анкеты: Соответствует ли балл в аттестате по химии вашим реальным знаниям?, 85 % аудитории ответили отрицательно, отмечая более низкий уровень школьных знаний;
- в связи с большими пробелами в школьных знаниях, преподавание химии в техническом университете начинается с «нуля», с отступлением от требований государственных образовательных стандартов, которые не предусматривают изучение в вузах элементарных понятий и законов;
- большой теоретический и фактологический материал необходимо изучить за короткое время и при минимальном количестве занятий;
- студенты не научены из школы элементарным навыкам учебной деятельности, они не умеют учиться.

В работе [1] О.В. Анисенко также отмечает очень низкий уровень знаний по химии у студентов (географов, экологов), а также проблема мотивации студентов. Отмечено, что на первой стадии обучения химии студентами нехимических специальностей вуза оказывается важным не приобретение знаний, а получение оценок. Поэтому на первых порах обучения важным моментом в методике преподавания химии является переключение мотивации студентов с оценок на знания.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
высшего и среднего
специального образования СССР
В.И. Сидоров
1983.09.05

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
УЧЕБНЫЙ ПЛАН
специальности 1113 – Инженерно-техническое образование на дому

Инженерно-техническое ВУЗ
Кафедра инженерно-технического образования
Инженер-конструктор-технолог
Срок обучения 4 года 10 месяцев

1. График учебного процесса

Семестр	1-й семестр				2-й семестр				3-й семестр				4-й семестр				5-й семестр				6-й семестр				7-й семестр				8-й семестр				9-й семестр				10-й семестр			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1																																								
2																																								
3																																								
4																																								
5																																								
6																																								
7																																								
8																																								
9																																								
10																																								
11																																								
12																																								
13																																								
14																																								
15																																								
16																																								
17																																								
18																																								
19																																								
20																																								
21																																								
22																																								
23																																								
24																																								
25																																								
26																																								
27																																								
28																																								
29																																								
30																																								
31																																								
32																																								

Обозначения: ☐ Теор. занятия ☐ Лекции ☐ Семинары ☐ Лабораторные работы ☐ Экспериментальные работы ☐ Проектные работы ☐ Курсовые проекты ☐ Итоговые экзамены

II. План учебного процесса

Наименование дисциплины	Распределение по семестрам				Итого	Среднегодовая нагрузка				Учебные занятия	Распределение по дням недели												Итого											
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1. История ВУЗа	1,2				120	60				90	1,0	4	3																					
2. Марксистско-ленинская философия	3,4				90	50				40	1,5			3	2																			
3. Политическая экономия	5,7	6			140	70				70	1,0				4	2	3																	
4. Научный коммунизм		3,9			80	40				40	0,75																							
5. Экономика отрасли	7	7			70	42		14	14		1,0																							
6. Организационно-планирование производства	9,9	9		9	168	112		28	28	14	1,0	4	4	2	2																			
7. Инженерный язык		1234			210					210	1,0																							
8. Экономическое воспитание		1234			140					140		2	2	2	2																			
9. Взаимодействие в социальности					34	34					0,5																							
10. Инженерная графика	1	1,2			119	34				85	1,0	5	2																					
11. Вспомогательные дисциплины	1,2,3	2			340	170				170	0,75	8	4																					
12. Физика	4	3			119	51		51	17		0,75																							
13. Математика	234	234			234	119		102	34		0,75	6	6	3																				
14. Химия	1,2	1,2			153	85		68			0,6	5	4																					
15. Электроника и электротехника	3				51	34		17			0,6			3																				
16. Теория алгоритмов, программирование, вычислительная техника		1,2			68	34		34			1,0	2	2																					
17. Информатика	2,3				102	51		51			0,75		3	3																				
18. Теоретическая механика	4,5	3,4			170	85		51	34		0,75	3	4	3																				
19. Основы конструирования и проектирования	0,6	0,6			124	76		34	14		0,8				4	4																		
20. Основы автоматизации и управления технологическими процессами					70	42		14		14	0,75																							
21. Динамика и статика	5				58	51		17			0,6																							
22. Основы теории и основы управления производственными процессами	5,8				45	45					0,6																							
23. Основы теории и основы управления производственными процессами	7	7			50	42		14			0,5																							
24. Основы теории и основы управления производственными процессами	345679				259	51		90	06		1,0		3	2	2	3	2	2	3															
25. Основы теории и основы управления производственными процессами	6,7	6,7			205	75		115			1,0				3	5	4	2																
26. Основы теории и основы управления производственными процессами	8,9	9			112	70		42			0,8																							
27. Основы теории и основы управления производственными процессами	4	4			95	51		34			0,75																							
28. Основы теории и основы управления производственными процессами	5669	5679	3,7		320	101		192			1,0				4	5	5	3	5															
29. Основы теории и основы управления производственными процессами	5	5	6		76	34		28																										

трудности решены? К сожалению – нет; многие из них, на наш взгляд, обострились. При этом эта тенденция усилилась, особенно с того момента, как вузам было дано право самостоятельно устанавливать объем часов на изучение химии, а Примерные основные образовательные программы (ПООП) стали носить рамочный, рекомендательный, а не обязательный характер. Так, например, в ПООП по направлению подготовки 020100 – Химия, разработанной в МГУ в 2007 г., указывается что настоящая ПООП ВПО *рекомендуется* вузам для использования при разработке своих основных образовательных программ. Приведенные в данной ПООП в качестве приложения Примерный учебный план и Примерная программа дисциплины носят также рекомендательный характер [4]. На сайте Федеральных УМО отмечается, что на протяжении нескольких лет Федеральные учебно-методические объединения вели разработку проектов ПООП высшего образования. В связи с вступлением в силу Федерального закона №144-ФЗ от 26.05.2021 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» статус ПООП высшего образования изменился [5].

Одним из следствий такого положения является сокращение (иногда очень резкое) объема часов на изучение химии. Например, для направления подготовки 05.03.01 «Геология» число часов, отводимых на изучение предмета «Химия», сократилось в 1,5 раза; для направления 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» дисциплина «Химия» полностью упразднена. Таких примеров можно привести множество. Эта тенденция только возрастает, учитывая, что предмет «Химия», как правило, читается для нехимических специальностей на 1–2 курсах, а в настоящее время именно на эти годы обучения падает нагрузка на введение новых программ обучения («История России», «ОБЖ», «История религии» и пр.). Эти занятия важны, но где брать учебные часы для их изучения? Очевидно, за счет сокращения часов, отводимых на изучение других предметов, в том числе и химии.

При этом механизм принятия решений о сокращении числа часов на изучение дисциплины Химия для нехимических специальностей в вузе зачастую таков, что к нему даже не привлекаются специалисты химики, низка роль методических советов по специальностям и направлениям (МССН).

Одним из путей улучшения сложившейся ситуации, на наш взгляд, является изменение статуса Примерных учебных планов специальностей, содержащих вариативную долю вуза, но одновременно с обязательным минимумом часов на каждую дисциплину. Планы должны быть утверждены в Министерстве науки и образования, и им должен быть присвоен статус обязательных для реализации в вузах.

Для решения проблем преподавания в вузах химии для нехимических специальностей также актуальной должна быть активизация работы МССН.

Библиографический список

1. Анисенко, О.В. Компетентностный подход при изучении химии студентами нехимических специальностей / О.В. Анисенко // Publishing house Education and Science s.r.o. [сайт]. – URL: www.rusnauka.com36_pwmn2014pedagogica2_181351.doc.htm (дата обращения: 8.12.2023).

2. Мочалова, Н.К. О преподавании дисциплины «Химия» студентам нехимических специальностей / Н.К. Мочалова, М.Г. Котомцева // Вестник пермского университета. – Химия. – 2013. – Вып. 2(10). – С. 96.

3. Рагузина, Л.М. Особенности преподавания предмета «Химия» студентам 1 курса нехимических специальностей / Л.М. Рагузина, Т.Г. Мишукова // Открытая электронная библиотека научно-образовательных ресурсов Оренбуржья. – URL: <http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/735/1/1619-1621.pdf> (дата обращения: 4.02.2024).

4. Реестр примерных основных общеобразовательных программ: [сайт]. – URL: <https://fgosreestr.ru/> (дата обращения: 2.03.2024).

5. Учебно-методическое объединение по классическому университетскому образованию: [сайт]. – URL: <http://www.umo.msu.ru/> (дата обращения: 2.03.2024).

6. Химия в нехимическом вузе: материалы Третьей Всероссийской конференции (Москва, 10–12.09.2015 г.). – Москва: Издательский дом Академии естествознания, 2016. – 170 с.

7. Ясюкевич, Л.В. Актуальные вопросы химического образования в техническом университете / Л.В. Ясюкевич // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 5. – С. 75–77.

ABOUT SOME MODERN PROBLEMS OF TEACHING CHEMISTRY TO STUDENTS OF NON-CHEMICAL SPECIALTIES OF UNIVERSITIES

V.V. Davydov, E.Yu. Nevskaya

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Abstract. Some current problems of teaching chemistry to students of non-chemical specialties at universities are considered, and the possibilities of their minimization are discussed.

Key words: teaching chemistry in universities, non-chemical specialties, curricula.

УДК 372.854

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В ИЗУЧЕНИИ ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТАХ ПО ХИМИИ

В.Н. Давыдов

Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, davin1@yandex.ru

Аннотация. Повышение осознанности выполнения правил техники безопасности при работах по химии может быть достигнуто посредством решения учащимися ситуационных задач.

Ключевые слова: правила техники безопасности при работах по химии, осмысленное исполнение правил, ситуационные задачи.

Изучение правил техники безопасности при работах по химии имеет большое значение, прежде всего, в условиях дополнительного образования и внеурочной работы. Учащиеся, принимающие активное участие в экспериментальной деятельности, должны не только знать, но и сознательно выполнять правила техники безопасности. Опыт показывает, что для этого простое заучивание правил малоэффективно. Необходимо не просто сообщить правила техники безопасности, но вовлечь учащихся в их осмысление. Эффективным методом для этого является решение занимательных задач, которое позволяет учащимся заново переосмыслить правила техники безопасности, понять какого рода физико-химические явления способны привести к неконтролируемому ходу опыта, научиться творчески подходить к оценке разнообразных потенциальных рисков химического эксперимента.

Приведем несколько примеров использования таких задач.

1. Правило: проводите только те опыты, которые указаны учителем и в соответствии с выданными инструкциями, не смешивайте имеющиеся реактивы в произвольном порядке.

Задача о пирофорном серебре.

На занятиях химического кружка ребята познакомились со свойствами пирофорного железа. Способ его получения был на редкость прост. Обменной реакцией в растворе получался осадок оксалата железа (II), который высушивался и подвергался нагреванию в пробирке, закрытой ватным тампоном. После охлаждения пробирки тампон извлекался, и её содержимое высыпалось на металлическую пластину. Образующийся при этом сноп искр свидетельствовал о получении пирофорного железа.

А почему бы не применить этот способ для получения в пирофорном состоянии других металлов, например, серебра? Эта идея была высказана одним из кружковцев, который тут же начал готовиться к её практической реализации.

Однако руководитель кружка не поддержал намерение учащегося. Почему не была поддержана интересная инициатива?

Решение.

В химическом эксперименте, как и в жизни в целом, необходимо сначала обдумать возможные последствия, а уже затем предпринимать какие-либо действия. Учащийся сформулировал свою оригинальную идею, пользуясь методом аналогий. Если способ годится для получения пирофорного железа из оксалата железа, то почему бы не использовать его для получения пирофорного серебра из оксалата серебра? И почему бы самостоятельно не проверить идею путем эксперимента?

Так можно ли нарушить важнейшее правило техники безопасности?

Обращение к сети Интернет, казалось бы, подтверждает возможность реализации идеи ученика. На сайте Chem.ru мы находим искомое уравнение реакции термического разложения: $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{Ag} + 2\text{CO}_2\uparrow$.

Однако проходит эта реакция при достижении температуры 140 °C со взрывом!

Таким образом, нарушение данного правила техники безопасности может привести к тяжелым последствиям.

2. После окончания экспериментов уберите свое рабочее место. Неукоснительно соблюдайте правила утилизации образовавшихся отходов!

Задача о разбитой пробирке.

Стекло – самый распространенный материал для лабораторной посуды и приборов. Он прозрачен, химически стоек, легко обрабатывается. Но есть у стекла и существенный недостаток – хрупкость, сопровождающаяся способностью при разрушении давать острые осколки.

Как-то раз во время лабораторной работы ученик уронил пробирку, которая ударилась об стол и разлетелась на множество осколков. Используя щетку и совок, мальчик смел осколки в мусорное ведро.

Достаточно ли были действия ученика по уборке рабочего места?

Решение.

Осколки, образовавшиеся при разрушении пробирки, способны сохраняться в небольших щелях и неровностях, которые всегда имеются на поверхности стола и пола. Поэтому качественное удаление осколков требует проведения тщательного обследования всех этих мест. С помощью предварительно размятого кусочка пластилина можно удалить осколки из всех этих мест. Не следует также высыпать осколки в мусорное ведро. Следует надежно упаковать их в бумагу и лишь потом выбросить. В противном случае пострадать может человек, убирающий мусор.

Заключение.

Опыт показывает, что использование ситуационных задач позволяет добиться лучшего осмысления и выполнения правил техники безопасности при работах по химии.

Библиографический список

1. Давыдов, В.Н. Техника безопасности при работах по химии / В.Н. Давыдов, Э.Г. Злотников. – Санкт-Петербург: САГА, 2008. – 110 с.
2. Оксалат серебра // Chem.ru: химический портал. – URL: <https://chem.ru/oksalat-serebra.html> (дата обращения: 12.02.2024).

USING SITUATIONAL TASKS WHEN STUDYING SAFETY RULES FOR CHEMISTRY WORK

Davydov V.N.

St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education named after. K.D. Ushinsky,
St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. Increasing awareness of compliance with safety rules when working in chemistry can be achieved through students solving situational problems.

Key words: safety rules for chemistry work, meaningful implementation of the rules, situational tasks.

ПРИЁМЫ, ПОВЫШАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ДОСТУПНОСТЬ УЧЕБНИКОВ ПО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

М.В. Дони́на, Д.М. Кали́нин, Т.Ю. Есе́фьева

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, г. Москва,
Российская Федерация, donina.m.v@muctr.ru

Аннотация. В ходе исследования был проведён анализ содержания и оформления учебной литературы по естественно-научным дисциплинам. В качестве предметной области были выбраны химические науки. Выявлены базовые тенденции, на основе которых сформулированы темы для проведения опроса студентов. В устном опросе участвовали студенты бакалавриата, магистратуры, а также аспиранты. На основании полученных данных определены наиболее важные аспекты, влияющие на удобство восприятия информации.

Ключевые слова: учебная литература, современный учебник, оформление учебников.

Введение. Одним из основных источников информации при обучении, как правило, выступает учебная литература по определённой предметной области. Учебники часто становятся опорой для многих образовательных программ. В связи с этим у обучающихся возникает потребность выделить из десятков книг ту, которая будет наиболее удобна для восприятия и доступна для изучения. У авторов учебной литературы, в свою очередь, возникает мотивация изложить материал наиболее полно, понятно, структурированно. В связи с этим возникает ситуация, когда популярность одних изданий превалирует над другими. Это стало поводом выяснить, что делает литературу более информативной, качественной и, самое главное, доступной для последовательного восприятия в глазах обучающихся высших учебных заведений.

Анализ критериев. Перед проведением опроса были проанализированы отечественные и зарубежные учебники по неорганической, органической, физической и коллоидной химии для того, чтобы выделить основные критерии и тенденции в оформлении учебной литературы. Был проведён анализ современных изданий и изданий 10–30-летней давности, которые до сих пор используются обучающимися в образовательном процессе.

В ходе анализа учебной литературы и статей на смежную тематику были выявлены следующие критерии, которые будут более подробно рассмотрены в статье: структура, актуальность, редакция информации, содержание, дизайн [4], визуализация, наличие цифровой версии [1], наличие примеров [2; 3].

В устном опросе приняли участие 61 студент бакалавриата и магистратуры, а также аспиранты, по многим вопросам мнение обучающихся разных ступеней образования совпадало. Далее будут представлены выводы по проведённому опросу, сгруппированные по критериям.

Структура. Значительная часть опрошенных отмечает, что грамотно структурированная информация позволяет легче ориентироваться в данных. Также многие отметили, что наличие содержания в начале книги повышает удобство её использования, особенно, если оно включает гиперссылки в начале электронного издания.

Актуальность. Многие обучающиеся отдают предпочтение изданиям с актуальной информацией, особенно когда это касается узкопрофильных тем (например, применение методов коллоидной химии в производстве косметических средств). Современные и дополненные издания пользуются большей популярностью.

Редакция информации. К сожалению, в последнее время наблюдается большое количество опечаток в учебных и учебно-методических пособиях, за которыми могут следовать не только грамматические, но и фактические ошибки (например, опечатка в формуле). Часто отсутствие грамотной редактуры в современных изданиях заставляет отвлекаться на ошибки в процессе обучения, что приводит к рассеиванию внимания.

Содержание. Многие указали на то, что очень важным является вопрос доступности и качества изложения информации. Касаясь содержания, мнения обучающихся разделились. Часть опрошенных отмечает, что повествовательное изложение помогает лучше усваивать информацию, делает чтение учебника более увлекательным. Другие же предпочитают учебники, содержащие только необходимый минимум, что удобно при конспектировании и подготовке к экзамену. По мнению авторов статьи, оба подхода имеют свои преимущества и недостатки. При глубоком изучении предмета в течение длительного времени, конечно, удобнее читать развёрнуто изложенную информацию, в то время как в сжатые сроки отсутствует время для того, чтобы из большого массива текста выделить и усвоить самое важное. Однако последнюю проблему можно решить, используя грамотный дизайн учебника.

Дизайн. Обладая логичной структурой дизайн позволяет легче усвоить излагаемую информацию. Так, в некоторых учебниках могут выносить интересную, но не принципиально важную информацию на полях страницы в виде примечаний. Иногда материал параграфов делят на две части: теоретический минимум и более подробную информацию. Цветовая индикация позволяет выделить наиболее важные фрагменты текста, схемы, структурной формулы химического вещества. За счёт цветовой индикации можно достичь быстрой навигации по тексту, логически выделить фрагменты, требующие внимания, а также помочь обучающимся проследить путь функциональных групп или молекул в химических превращениях. При этом некоторые отметили, что избыточная красочность, наоборот, отвлекает от обучения и мешает воспринимать информацию, поэтому в графическом оформлении важна умеренность. К тому же,

привыкнув к «цвету важности» обучающийся может не обращать в дальнейшем должного внимания на другую, возможно, менее значимую информацию, но помогающую шире раскрыть тему, глубже понять и проще запомнить материал.

Визуализация. Наличие большого количества графического материала – диаграмм, графиков, моделей, схем – положительно сказывается на понимании изложенного материала. Часть опрошенных сказали, что иногда лучше воспринимают визуальную, нежели текстовую информацию. Особенно это актуально для естественно-научной литературы, где графики и схемы являются не просто удобным способом визуализации, но и неотъемлемой частью изучаемого объекта. Многие данные принято изображать графически, ведь только так можно увидеть закономерность в изменениях того или иного параметра, в то время как найти закономерность в простой выборке чисел (даже собранных в таблицу) достаточно затруднительно. Тем не менее, в визуализации также важна умеренность, т. к. излишнее количество иллюстраций перегружает материал, делает учебник объемнее и может, наоборот, усложнить и поиск, и восприятие текстовой информации.

Наличие цифровой версии. Для многих оказалось важным наличие официальной электронной версии издания. Это делает учебник более доступным, удобным в использовании. Цифровая версия также позволяет избежать проблем, которые могут возникнуть при печати – например, не очень хорошо различимые элементы изображений. При этом многие респонденты отметили, что необходимо, чтобы электронная версия была адаптирована под небольшие экраны, чтобы учебник было возможно читать с любого устройства, особенно когда речь идёт об издании формата А4.

Наличие примеров. Примеры описанных явлений и закономерностей позволяют обучающимся ещё раз повторить и лучше усвоить изложенный материал, трансформировать его в опыт и сравнить с уже имеющимися знаниями. В зависимости от качества примера варьируется возможность самостоятельно находить аналогии к описываемому явлению. Наглядные примеры делают изучение более увлекательным, удерживают внимание и повышают эрудированность обучающегося. Также наличие реальных примеров показывает валидность информации, что является немаловажным фактором в естественно-научной области.

Наличие ссылок. Возвращаясь к теме валидности информации, стоит отметить, что наличие ссылок на актуальные материалы и статьи, использованные при написании учебного пособия, также делает учебник более удобным. При наличии большого количества информации очень ценно её использование в кратком изложении, однако важно оставить обучающемуся возможность познакомиться с этой информацией более подробно. Очень важно, чтобы ссылки тоже были валидными, а информация из статей и других пособий была изложена фактически достоверно.

Также мы не стали выделять в качестве отдельного критерия выбор иностранных учебников или отечественной литературы, однако, справедливо будет отметить, что

многие по разным причинам отдают предпочтение отечественным учебникам, хотя и отмечают, что графическое оформление и структура зарубежных учебников часто более продуманны.

Выводы. Таким образом, была собрана и структурирована информация по наиболее важным аспектам оформления учебной литературы для естественно-научных дисциплин. По многим вопросам мнения опрашиваемых сошлись, а это значит, что, при учёте некоторых нюансов, каждый автор может путём небольшой доработки превратить свой учебник в проводника в мир естественных наук.

Библиографический список

1. Абдулхалимова, М.А. Повышение качества подготовки к занятиям за счет использования электронных учебников / М.А. Абдулхалимова // Известия ДГПУ. – Психолого-педагогические науки. – 2017. – № 3. – С. 26–31.
2. Ахметова, Л.В. Формирование понятийного аппарата учащихся при изучении естественно-научных дисциплин / Л.В. Ахметова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2011. – № 6. – С. 155–160.
3. Девяткин, Е.М. Интерактивные средства электронного и дистанционного обучения дисциплин естественно-научного цикла / Е.М. Девяткин, С.Л. Хасанова // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 6. – С. 183.
4. Никулова, Г.А. Цветовое оформление учебных материалов и его влияние на восприятие информации / Г.А. Никулова // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2006. – № 2. – С. 77–83.

TECHNIQUES TO INCREASE THE EFFECTIVENESS AND ACCESSIBILITY OF NATURAL SCIENCE TEXTBOOKS

M.V. Donina, D.M. Kalinin, T.Yu. Esefyeva

Russian Chemical-Technological University named after. D.I. Mendeleev, Moscow,
Russian Federation

Abstract. In the course of the study, an analysis of the content and design of educational literature on natural sciences was carried out. Chemical sciences were chosen as the subject area. The main trends have been identified, on the basis of which topics for a students survey have been formulated. Undergraduate, graduate, and postgraduate students participated in the survey. Based on the obtained data, the most important aspects affecting the convenience of information perception were identified.

Key words: educational literature, modern textbook, design of textbooks.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННИКОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Е.В. Едисеева

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, г. Якутск,
Российская Федерация, aelenv@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается реализация практико-ориентированного подхода в подготовке учителей-естественников на современном этапе. Затрагивается вопрос о глобальных трансформационных изменениях в области высшего педагогического образования в связи с внедрением «ядра педагогического образования». Приводится пример содержания учебного плана с применением «ядра педагогического образования», где применяется модульный подход создания учебного плана. В связи с этим для подготовки будущих учителей-естественников усиливается практическая подготовка, благодаря реализации практико-ориентированного подхода.

Ключевые слова: практико-ориентированный подход, ядро педагогического образования, трансформационные изменения, подготовка учителей-естественников.

Образование – это специфическая социальная система, претерпевающая все те кардинальные изменения, которые происходят в современном обществе. Развитие системы образования в целом на сегодняшний день осуществляется в логике глобальных трансформационных изменений.

Социологи, исследуя данный процесс, приходят к выводу о том, что «образование в мире подвергается изменениям под воздействием процессов глобализации и четвертой технологической революции» [2]. При этом под глобализацией образования понимается процесс приспособления системы обучения к запросам глобальной рыночной экономики.

В условиях усиливающейся конкуренции бизнес все более активно диктует системе образования свои требования. С этой точки зрения в системе рыночных отношений образование в целом выступает как услуга. Высшая школа также, как и другие уровни образовательной системы, являясь одним из сегментов рыночной экономики, становится рынком производства и потребления образовательных услуг. В этих условиях возникает необходимость непрерывной подготовки «человеческого ресурса», который, в свою очередь, должен обеспечивать конкурентное преимущество бизнесу. Такой подход нацеливает на то, что в теории и практике подготовки современных кадров, в том числе и педагогических, должны произойти существенные изменения:

принципиально должна меняться структура, социальные роли участников разных уровней образования, его социальные функции и сама парадигма образования [1].

Одним из главных компонентов в системе подготовки педагогических кадров – учителей-естественников – выступает непрерывная практика студентов в течение всего времени их обучения. В этой связи, на сегодня ставится задача внедрения в вузах так называемого «ядра педагогического образования», который означает единый подход к осуществлению предметной и методической подготовки будущих учителей для достижения обучающимися универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных действующим образовательным стандартом. В рамках такого подхода одной из ключевых задач в развитии педагогического образования является повышение практико-ориентированности в подготовке учителей. Благодаря практико-ориентированному подходу студенты смогут погрузиться в тонкости профессии, понять, какие компетенции востребованы и над чем нужно работать, а также найти наставников, к которым всегда можно обратиться за профессиональным советом. По существу, речь идет о формировании нового образовательного пространства, максимально приближенного к школьной среде, где студенты могут отрабатывать практические навыки профессии.

В условиях трансформационных изменений как наиболее эффективный путь подготовки педагогических кадров рассматривается практико-ориентированный подход, который предполагает ориентацию учебного процесса в целом на конечный продукт обучения. В качестве конечного продукта обучения выступает формирование и отработка у обучающихся практических навыков, применения изучаемой ими инновационной технологии в профессиональной деятельности. В этом случае содержание и методы обучения подчинены дидактическим закономерностям практико-ориентированного подхода и выстроены в соответствии с этапами достижения конечного продукта обучения. Это означает, что в реальном процессе должна прослеживаться тесная интеграция содержательных компонентов в учебных планах подготовки будущего учителя-естественника: теоретической, практической и методической.

Традиционно, в особенности, рамках классического университетского образования по сравнению с педагогическими вузами характерно более теоретизирование обучение, в этой связи необходим пересмотр подходов к организации практико-ориентированной подготовки будущих педагогов с учетом требований работодателей и профессионального стандарта педагога, должны быть предусмотрены все виды практик, начиная с первого года обучения до завершения. Для реализации практико-ориентированного подхода в подготовке учителей-естественников главным подспорьем стало внедрение «ядра педагогического образования», структура и содержательное наполнение которого основывается на таких базовых модулях, как коммуникативно-цифровой,

психолого-педагогический, модуль воспитательной деятельности, предметно-методические модули в соответствии с профилями образовательных программ и предметными областями школьного образования [4].

В качестве примера хотелось бы остановиться на примере подготовки учителей-естественников на базе классического университета. С 2022 г. университет, реализуя идеи «ядра педагогического образования», перешел на модульный подход наполнения учебного плана. При этом, если до внедрения идеи «ядра педагогического образования» на изучение дисциплин фундаментальной предметной подготовки, например, по биологии и химии было отведено около 50 % учебного времени, гуманитарные и социально-экономические дисциплины – 22 %, на дисциплины естественно-математического цикла – 10 %, психолого-педагогические дисциплины – 18 %, то сегодня основной упор делается на непрерывную практико-ориентированную подготовку.

Так, реальная практика студентов, рассчитанная в целом на 60 зачетных единиц начинается с 1 по 5 курсы: где представлены все виды практик как учебная ознакомительная практика по направленности; практика по получению первичных профессиональных умений и опыта по организации воспитательной работы (вожатская); все виды производственных практик как научно-исследовательская, педагогическая, научно-исследовательская работа по сбору материалов для выпускной квалификационной работы; педагогическая практика (адаптационная, преподавательская) и преддипломная практика [3].

Таким образом, в результате внедрения ядра педагогического образования в теоретическом плане происходит усиление практико-ориентированности профессиональной подготовки будущих учителей-естественников. При этом на следующем этапе необходим пересмотр технологического аспекта подготовки учителей, нацеленного на раскрытие практико-ориентированного подхода.

Библиографический список

1. Андреева, М.П. Интеграция как основной механизм реализации идеи ФГОСа – «научить учиться» обучающихся по химии / М.П. Андреева, К.Е. Егорова // 10-я Международная научная и научно-методическая конференция «Свиридовские чтения 2024»: материалы конференции. – Минск, 2024.
2. Смакотина, Н.Л. Трансформация образования в условиях глобализации: возможности и риски / Н.Л. Смакотина // Ценности и смыслы. – 2017. – № 6 (52). – С. 21–28.
3. Учебный план по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): биология и химия.
4. Ядро высшего педагогического образования // Академия Минпросвещения России: [сайт]. – URL: <https://apkpro.ru/proekty/yadro-vysshego-pedagogicheskogo-obrazovaniya/> (дата обращения: 12.09.2023).

IMPLEMENTATION OF A PRACTICE-ORIENTED APPROACH IN THE TRAINING OF FUTURE SCIENCE TEACHERS AT THE CURRENT STAGE

E.V. Ediseeva

North-Eastern Federal University named after. M.K. Ammosova, Yakutsk,
Russian Federation

Abstract. The article discusses the implementation of a practice-oriented approach in the training of science teachers at the present stage. The issue of global transformational changes in the field of higher pedagogical education is raised in connection with the introduction of the «core of teacher education». An example of curriculum content using the «core of teacher education» is given, where a modular approach to creating a curriculum is used. In this regard, practical training is being strengthened to prepare future science teachers, thanks to the implementation of a practice-oriented approach.

Key words: practice-oriented approach, core of teacher education, transformational changes, training of science teachers.

УДК 504.5

ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

И.Г. Зеленина

МАОУ «Многопрофильный лицей № 148 г. Челябинска», г. Челябинск,
Российская Федерация, green65@mail.ru

Аннотация. В статье раскрывается понятие естественно-научной грамотности как компонента функциональной грамотности, показаны методы формирования естественно-научной грамотности в общеобразовательном учреждении в результате организации проектной и исследовательской деятельности школьников.

Ключевые слова: естественно-научная грамотность, проектная и исследовательская деятельность, внеурочная деятельность.

Естественно-научная грамотность является компонентом функциональной грамотности. Термин «функциональная грамотность» был введен ЮНЕСКО в 1957 г. [3].

В Федеральных государственных стандартах общего образования функциональная грамотность представлена как обязательная часть внеурочной деятельности учеников.

Для оценки функциональной грамотности до 2018 г. в России проводились такие международные исследования, как PISA, TIMSS и ряд других. С 2019 г. в Российской Федерации проводится общероссийская оценка качества образования по модели PISA (оценивается математическая грамотность, читательская грамотность и естественно-

научная грамотность). И по результатам международных исследований и общероссийских наиболее низкие результаты наши ученики показывают именно по естественно-научной грамотности (рис. 1).

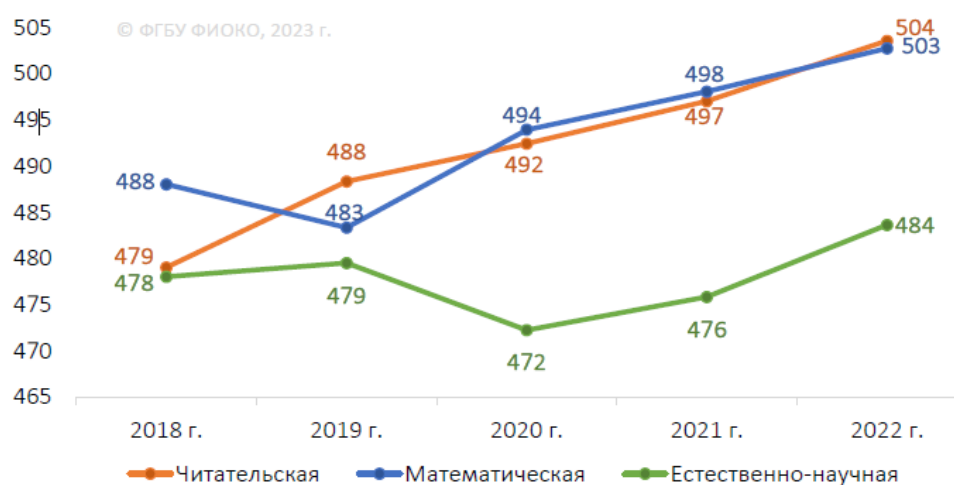


Рисунок 1 – Результаты Российской Федерации по шкале PISA, 2018-2022 гг.

Естественно-научная грамотность по модели PISA – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями [2].

Задания PISA – нетипичные, у них нет определенного алгоритма, и они вызывают затруднения у учащихся. Именно поэтому важное значение в формировании естественно-научной грамотности имеет организация проектной и исследовательской деятельности как в школе, так и в рамках сотрудничества с другими организациями.

При подготовке проекта или исследования через систему или набор заданий целенаправленно стимулируется система действий ребёнка, направленных на получение ещё никогда не существовавшего в практике ребёнка результата (продукта). Организовывать проектную деятельность можно и нужно как на уроке, так и во внеурочное время.

Например, дать понятие изомерии можно разными способами:

- показать картинку в презентации;
- изобразить структурные формулы изомеров на доске.

А можно дать ученику набор моделей атомов и поставить конкретную задачу: составить различные молекулы определенного состава. В этом случае уже будет решена проектная задача, и тема изомерии будет для ученика более осознанной. Тут же можно дать и понятие октанового числа, и это уже будет связь с реальной жизнью. Можно заинтересовать ребят детективной историей гибели рыбы в каком-либо озере. И тут же повторить свойства ионов, растворимость газов и т.д.

При изучении белков, жиров, углеводов можно предложить провести исследование по анализу собственного питания. Это будет достаточно актуально для ученика и, возможно, повысит мотивацию к изучению химии и биологии.

И понятно, что реакция, проведенная в пробирке, всегда поможет лучше понять уравнение, написанное на доске. Или, в крайнем случае, привлечет к нему внимание. Опыт и эксперимент – это методы исследования в управляемых условиях. Они помогают лучше понять явления, происходящие в природе, выяснить причинно-следственную связь этих явлений, развивают наблюдательность и мышление учащихся. Дают возможность познакомить детей с законами природы в доступной форме. Использование опытов и экспериментов является эффективным средством формирования естественно-научной грамотности [1].

Проектная деятельность во внеурочное время в МАОУ «Многопрофильный лицей № 148» организована следующим образом: с 1 по 6 класс дети публично защищают групповые проекты, с 7 по 10 класс – индивидуальные. Большая часть проектов на следующий учебный год разрабатывается в летнем профильном лагере.

Отдельно хочется сказать об организации исследовательской деятельности обучающихся. Часто для учеников любая наука предстает как плод деятельности особо одаренных людей, как нечто недостижимое для анализа и самостоятельного поиска. С этим учащиеся и выходят в жизнь. Чтобы решить эту проблему, детей необходимо не столько учить конкретным знаниям, сколько организовывать их для познания окружающего мира. Естественные науки предоставляют для этого широкие возможности.

Исследованиями, в том числе по химии, физике, биологии начинают заниматься уже ученики начальной школы. Во многом это стало возможно благодаря организации летнего профильного лагеря. Детям интересно исследовать что-то, с чем они сталкиваются в реальной жизни.

В начальной школе дети исследуют коррозию металлов, выращивание овощей различных форм, изучают радугу, обеспечивают вторую жизнь пластмассового мусора, и это далеко не полный перечень.

В более старшем возрасте изучают способы очистки воды, работают с природными индикаторами, изготавливают свечи, изучают способы перестерификации жиросодержащих отходов и так далее.

Так как в лицее в рамках реализации психолого-педагогического образования организованы социальные практики для старшеклассников «Я – исследователь», часть исследований ученики начальной школы и 5–6 классов проводят под руководством не только учителя, но и старшеклассника.

Защита проектов в школе позволяет выбрать те работы, которые будут представлены на различных конкурсах и конференциях на более высоком уровне. Ученики лицея каждый год достойно представляют свои проекты и исследования на региональном и Всероссийском уровне.

Следует отметить, что наиболее успешными являются исследования, выполненные совместно с сотрудниками ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет».

Для эффективной организации исследовательской и проектной деятельности в школе необходимо создание информационной поддержки как учителей, так и учеников.

Один из очередных проектов лица – создание базы данных, доступной для всех участников образовательных отношений, в которой будут следующие разделы:

1. Раздел «Направления НИР» (здесь и далее: НИР – научно-исследовательская работа), содержащий информацию о научно-исследовательских работах учащихся, выполненных за последние 3 года.

2. Раздел «Изобретения и открытия», включающий в себя изобретения, открытия мирового масштаба по всем направлениям науки и техники, полезные модели, которые могут быть изготовлены самими учащимися.

3. Раздел «Поддержка НИР», содержащий:

- методические рекомендации для учителей и учеников по организации и проведению исследовательской деятельности;
- перспективные темы НИР;
- объекты исследования – проблемы, существующие во многих отраслях науки и техники.

4. Раздел «Темник», включающий в себя сведения о научно-исследовательских работах школьников и студентов младших курсов университетов Российской Федерации, проводимых в рамках различных научных программ.

5. Раздел «Конкурсы» содержит справочную информацию и календарный план проведения различных конкурсов и олимпиад города, области, региона и России, в которых могут принять участие обучающиеся;

6. Раздел «СИИ» (здесь и далее: СИИ – справочно-информационные источники) содержит ссылки на информационные источники по различным направлениям НИР, в том числе, интернет-источники.

Таким образом, работа по формированию естественно-научной грамотности является важной составляющей внеурочной деятельности и направлена на решение следующих задач:

- формирование интереса к науке и технологиям, пониманием ценности научного изучения вопросов о проблемах окружающей среды и осознанием важности их решения;
- усиление экспериментальной подготовки учащихся, способность объяснять результаты эксперимента, применять методы естественно-научного исследования;
- расширение и углубление знаний, выработка системного подхода к поиску информации; понимание основных фактов, идей и теорий, образующих фундамент научного знания;
- расширение коммуникативных компетенций благодаря совместной деятельности учащихся разных классов и возрастов, публичным выступлениям при защите работы.

Все вышеперечисленное и есть основа естественно-научной грамотности.

Но главным результатом является то, что из ребенка, который при достаточной загруженности находит время для проектов и исследований, вырастет взрослый, который всегда найдет свое место в жизни.

Библиографический список

1. Бардалист, О.Н. Формирование естественно-научной грамотности / О.Н. Бардалист // Образовательная социальная сеть. – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2023/03/30/formirovanie-estestvenno-nauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 07.02.2024).
2. Колесникова, Г.М. Развитие естественно-научной функциональной грамотности / Г.М. Колесникова // Молодой ученый. – 2016. – № 7.3. – С. 13–15.
3. Маркович, О.Т. Естественно-научная грамотность как составной компонент функциональной грамотности / О.Т. Маркович // Электронный журнал «Кронштадтская школьная лига». – Выпуск № 28 (март 2022 г.) – URL: <http://kronnmc.ru/journal/8649/8650/8652> (дата обращения: 12.02.2024).

PROJECT AND RESEARCH WORK AS THE MEANS OF FORMING NATURAL SCIENCE LITERACY

I.G. Zelenina

Secondary school «Multidisciplinary Lyceum No. 148 of Chelyabinsk», Chelyabinsk, Russian Federation

Abstract. The article presents the concept of natural science literacy as a component of functional literacy, it also shows the methods of developing natural science literacy in comprehensive schools as a result of students' project and research work.

Key words: natural science literacy, project and research work, extracurricular activities.

УДК 377.031.4

ОСОБЕННОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ» В РАМКАХ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИИ «ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Е.В. Зуева, Е.В. Ковалькова

МБОУ «СОШ № 9 г. Аши (с профессиональным обучением)», Челябинская область,
г. Аша, Российская Федерация

Аннотация. Преподавание химии в системе общего образования и среднего профессионального образования имеет свою специфику, которая заключается в необходимости сочетания общеобразовательных функций обучения с формированием профессиональных знаний и умений. Профессиональная направленность обучения химии стимулирует процесс познания учащихся, способствует формированию не только химических компетенций, но и компетенций в области профессиональной деятельности. Опыт школы № 9 г. Аши в этом направлении является инновационным, ранняя

пропедевтика, подготовка специалистов среднего звена на уровне общеобразовательной школы, все это ведет к устойчивому развитию региона и формированию мотивированных человеческих ресурсов.

Ключевые слова: преподавание химии, профессиональное образование, интеграция.

Выбирая химию – выбираем будущее!

Химическое образование, являясь компонентом общего, составляет базис для всех уровней обучения, а также представляет собой в МБОУ «СОШ № 9 г. Аши (с профессиональным обучением)» интеграцию с программой профессионального обучения по профессии «Лаборант химического анализа».

Преподавание химии в системе общего образования и среднего профессионального обучения имеет свою специфику, которая состоит в необходимости сочетания общеобразовательных функций обучения с формированием профессиональных знаний и умений. Профессиональная направленность преподавания химии стимулирует процесс познания обучающихся, способствует формированию не только химических компетенций, но и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Интеграция курса профессионального обучения начинается в 8-м классе. Обучающимся предлагается пропедевтический одногодичный курс «Химик лаборант», далее, уже в 9-м классе, обучающиеся по желанию начинают обучение по программе профессионального обучения, рассчитанной на 1 год, далее обучающиеся, проходя профпробы, продолжают изучение на курсе «Лаборант химического анализа» в течение 2-х последующих лет обучения в 10–11 классах. Преподавание курса «Лаборант химического анализа» на уровне старшей школы выстроено по модульной системе обучения, которая создается для наиболее благоприятных условий развития личности, путем обеспечения гибкости содержания обучения, приспособления к индивидуальным потребностям обучающихся и уровню их базовой подготовки. Модули, включённые в данную программу, представляют собой относительно самостоятельные единицы, которые можно реализовывать в любом хронологическом порядке и адаптировать под любые условия организации учебного процесса.

Программный материал отражает требования Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 9.12.2016 № 1554.

Содержание Программы разработано в соответствии с требованиями современной дидактики и возрастной психологии включает НРЭО и направлено на решение задач по интеллектуальному развитию обучающихся, формированию качеств мышления, необходимых человеку для полноценной жизни в обществе; овладению конкретными знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения в практической и профессиональной деятельности, для изучения смежных дисциплин, продолжения образования; воспитанию личности в процессе освоения курса «Лаборант химического анализа».

В настоящее время наблюдается снижение качества знаний обучающихся и отсутствие мотивации к учебе, в том числе и к химии. Но эти проблемы можно решить за счет профилированного преподавания. Обучающиеся будут заинтересованы в изучении химии, поймут актуальность этих знаний, если теснейшим образом связывать предмет с профессией. Ведь их главная цель – стать хорошим специалистом. Можно будет добиться глубоких знаний по химии и способствовать реализации основной цели подготовки высококвалифицированных специалистов.

Основные задачи курса химии:

- доказать определяющую роль межпредметных связей в развитии системного и творческого мышления обучающихся, в формировании их познавательной активности, самостоятельности и интереса к химии;
- совершенствовать содержание образования, методы и формы организации учебно-воспитательного процесса с учетом профессиональной направленности;
- разработать дидактический материал для реализации занятий на основе профессиональной направленности;
- использовать интегрированные формы учебной и внеклассной работы, межпредметные проекты, исследовательскую деятельность студентов с опорой на профессиональные знания и умения;
- доказать эффективность реализации профилированного обучения химии, повысить качество знаний обучающихся.

Химия имеет большое значение в общеобразовательной и профессиональной подготовке обучающихся. В процессе учебы они знакомятся с большим количеством веществ, которые являются либо объектами их будущей профессиональной деятельности, либо исходными материалами для получения той продукции, которую они производят в процессе работы. Поэтому учащимся необходимо знать строение веществ, уметь выявлять зависимость между строением и свойствами, структурой и реакционной способностью веществ.

Для реализации целей и задач интеграции основной образовательной программы среднего общего образования с программами профессионального обучения в нашей школе на уроках химии проводятся следующие мероприятия:

Система уроков с профессиональной направленностью.

В процессе обучения используем нетрадиционные формы уроков: деловые и ролевые игры, конференции, интегрированные уроки химии и спецдисциплин, которые направлены на совмещение теоретических знаний по химии с их практическим применением. На уроках включаем обучающихся в разные виды коммуникативной деятельности. Лидеры реализуют свои возможности в роли консультантов в группах или членов жюри на уроках-конкурсах. Учащиеся осваивают профессиональную деятельность, играя роли лаборантов, бригадиров, мастеров и др.

Комплексное методическое обеспечение предмета.

Профессиональная направленность курса химии учитывается при разработке программ, уроков, при изготовлении наглядных пособий и раздаточного материала (карточки-задания с профессиональной направленностью, профессионально-ориентированные тестовые задания), в оформлении кабинета химии. Все профилированные дидактические материалы побуждают обучающихся к изучению химии и специальных предметов, расширению объема знаний путем получения дополнительной информации, формированию навыков и умений, творческому поиску.

Особая роль в преподавании химии отводится химическому эксперименту, который также профессионально ориентирован. Например: лабораторная работа «Исследование свойств белков», практическая работа «Анализ пищевых продуктов», «Получение мыла из жиров» и др. Использование в процессе преподавания заданий, задач, упражнений с профессиональной направленностью обеспечивает применение учащимися на практике полученных знаний, развитие творческого и логического мышления, проявление индивидуальности и самостоятельности. Наиболее эффективными являются расчетные задачи, так как отражают специфику конкретной профессии, позволяют углубить и расширить профессиональные знания учащихся. Пример (задача: оливковое масло обладает ценными свойствами – в нем высокое (55–83 %) содержание ненасыщенной олеиновой кислоты (в отличие от подсолнечного масла, где ее в 2–3 раза меньше). Какое количество (моль) олеиновой кислоты может содержаться в 10 г оливкового масла? Ответ: $n = 1,95\text{--}2,94$ моль.

Внеклассная работа.

Для углубления и совершенствования знаний будущих кондитеров (в школе реализуется программа профессионального обучения «Кондитер») разработаны программы кружка «Химия и пища», «Лакомка», в которых знания базового курса химии используются для более детального изучения материала в профессиональной деятельности. На занятиях у учащихся формируется интерес к химии, поскольку раскрываются химические секреты поварского дела. Темы занятий имеют практическое значение, насыщены химическим экспериментом, связаны с жизнью. Обучающиеся используют знания, полученные на занятиях кружка при выполнении творческих работ, исследовательских проектов.

В развитии познавательного интереса учащихся к химии значительное место отводится профессионально направленным внеклассным мероприятиям (например: классные часы «Химия и парфюмерия», «Все о пище с точки зрения химика», «Мыло – основа гигиены», «Солевые бомбочки для ванны» и др.).

Результаты своей деятельности на профиле «Лаборант химического анализа» в разделе «Красота и Химия» выставляются ребятами на школьной ярмарке-продаже «РЕАЛИНА», которая проходит ежегодно весной, вот уже 44 года. Это традиция школы, где ребята и педагоги профилей выставляют, презентуют результаты своего труда по преподаваемым профилям: «Лаборант химического анализа», «Кондитер», «Столяр

строительный», «Оператор ЭВиЭМ с умением программирования на станках с ЧПУ», «Овощевод и растениевод», «Кроликовод», «Чертежник» и т.д.

Одним из ключевых моментов обучения является самостоятельная работа обучающихся.

Формирование у обучающихся умений самостоятельно пополнять знания, ориентироваться в огромном потоке информации – одно из направлений совершенствования качества подготовки специалистов. В колледже уделяется особое внимание организации профессионально-ориентированной самостоятельной работы учащихся.

Используем различные ее виды: творческие работы, опережающие домашние задания, подготовка докладов, рефератов, изготовление наглядных пособий, выполнение межпредметных проектов и др. (Примеры тем: «Применение углеводов в моей профессии», «Химико-технологические свойства белков», «Полимеры на кухне» и др.)

Отдельной главой в работе нашей образовательной организации является исследовательская, научная деятельность обучающихся и педагогов. Школа этой весной – 2024 – в 61 раз откроет двери для обучающихся 9–11 классов Ашинского района для проведения Научно-практической конференции «Научного общества учащихся», в школе активно работает и реализует свою деятельность научный клуб «ИСКАТЕЛЬ», с 2013 г. школа является естественно-научной предметной лабораторией по работе с одаренными детьми Челябинской области.

В рамках деятельности Лаборатории обучающиеся и педагоги разрабатывали и реализовывали межпредметные информационно-исследовательские проекты по «Химии и Экологии», «БиоФизике», «БиоХимии», отдельные исследовательские работы становились победителями и призерами Региональных, Федеральных и Международных научных конференций. Проведенные ученические исследования актуальны и значимы для обучающихся, так как способствуют формированию их профессиональных компетенций и конкурентоспособности на рынке труда.

Каждый новый день является вызовом не только для школьника, которому завтра предстоит сделать свой профессиональный выбор, но и для педагога и образовательной организации. От вектора развития, который напрямую зависит качество специалиста, работающего на предприятиях и лабораториях нашего города, области и страны.

Библиографический список

1. Соловейчик, С.А. Профессиональная ориентация старшеклассников на уроках химии / С.А. Соловейчик, Ю.Б. Додонов // Химия в школе. – 1991. – № 5. – С. 38–41.
2. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе / Г.М. Чернобельская. – Москва: ВЛАДОС, 2010. – 336 с.
3. Чистякова, С.Н. Подготовка учителя к педагогическому сопровождению учащихся к будущему профессиональному выбору / С.Н. Чистякова // Платформанавигатор: развитие карьеры. – 2018. – № 1(4). – С. 51–61.

**THE PECULIARITY OF TEACHING THE ACADEMIC DISCIPLINE
«CHEMISTRY» WITHIN THE SUBJECT AREA AND VOCATIONAL TRAINING
OF THE PROFESSION «LABORATORY TECHNICIAN OF CHEMICAL
ANALYSIS»**

E.V. Zueva, E.V. Kovalkova

MBGEI «Secondary General Education School No. 9 of Asha», Chelyabinsk region, Asha,
Russian Federation

Abstract. Teaching chemistry in the system of general education and secondary vocational training has its own specificity, which consists in the need to combine the general educational functions of teaching with the formation of professional knowledge and skills. Professional orientation of chemistry teaching stimulates the process of cognition of students, contributes to the formation of not only chemical competencies, but also competencies in the field of professional activity. The experience of school 9 of Asha in this direction is innovative, early propaedeutics, training of middle-level specialists at the level of secondary school, all this leads to sustainable development of the region and the formation of motivated human resources.

Key words: chemistry teaching, vocational training, integration.

УДК 372.854

**ХИМИЧЕСКИЙ ТУРНИР «ХИМИЯ И ЗОДЧЕСТВО» КАК ФОРМА
И СРЕДСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО И ХУДОЖЕСТВЕННО-
ЭСТЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКА**

Т.Н. Иванова

МБОУ «Школа № 29», г. Озерск, Челябинская область, Российская Федерация,
itn.oz@yandex.ru

Аннотация. Шедевры архитектуры, созданные в разные исторические эпохи, помогают понять высоту научной, технической и культурно-художественной мысли общества. Зодчество по праву можно считать летописью цивилизации. Химическая игра-турнир – одна из форм приобщения старшеклассников к предмету, формированию профориентационных интересов. Соединение естественно-научных знаний с пластическим искусством улучшает проникновение в тайны обработки и создания материалов, расширяющих поле деятельности человека как творца произведений архитектуры, формируя интерес к профессии химика или творческих, на основе химии, видов деятельности. В данной статье предлагается фрагмент химической игры с элементами интеллектуально-познавательной, проектной и эстетически-художественной составляющей.

Ключевые слова: химический турнир, зодчество, наука химия, строительные материалы.

Химический турнир по теме «Химия и зодчество» проводится для обучающихся 9–11 классов.

Цели турнира:

- создавать условия в рамках учебного процесса для развития интеллектуальных познаний через художественно-эстетические формы работы;
- углублять метапредметные и межпредметные связи химии с науками гуманитарного и художественного цикла, включающими музыку, архитектуру.

Вступительное слово.

Учитель: Эволюция цивилизации человеческого сообщества воссоздана в строениях разных временных этапов и различными народами. Зодчество, технологии строительства позволяют оценить технический и культурный уровень развития человечества в определенную историческую эпоху.

Химическая игра-турнир позволяет нам прикоснуться к эпохальным архитектурным шедеврам и осознать связь химии с зодчеством не только на материальном, но и на культурно-художественном уровне.

Примеры конкурсов, предлагаемые для химической игры старшеклассников «Химия и зодчество».

Конкурс «Здания одного архитектора».

1. Храм Лотоса – главная достопримечательность Нью-Дели. 27 лепестков каменного лотоса выложены из белого бетона и греческого мрамора. Храм окружен девятью бассейнами с водой и для входа в него установлены девять дверей. Храм как живой лотос-символ духовной чистоты и жизненной силы.

2. Оперный театр в Сиднее внесен в список Всемирного наследия и признан выдающимся сооружением современной архитектуры в мире. Здание смотрится как паруса в бухте. В этом здании самый большой занавес в мире, самый большой механический орган, самое большое число концертов за год.

Оба этих здания были построены в конце двадцатого века канадским архитектором Йори Уотцом (демонстрируются здания и портрет архитектора на слайде).

Задание командам. Основной строительный материал этих зданий – мрамор. Перед вами две каменные плитки из серой кристаллической горной породы; одна из них мраморная, а другая гранитная. Предложите два способа (физический и химический) для того, чтобы узнать какая из плиток мраморная, а какая гранитная.

Командам предоставляются две каменные плитки – мраморная и гранитная, реактивы, наждак, масло, инструмент для шлифовки камня.

Ответ: Физически – у гранита фактура зернистая с вкраплениями, он очень твердый (гранит имеет вулканическую природу происхождения), у мрамора фактура – узорчатая с рисунками в виде прожилок или разводов (мрамор – это известняковая порода). Мрамор неустойчив к царапинам. Химически: кислоты легко разрушают мрамор, а масла оставляют на мраморе след).

Конкурс капитанов «Черный ящик».

Ведущий: В черном ящике материал, из которого в Пекине к олимпиаде 2008 г. построили одно из самых поразительных зданий в истории – «Водяной куб». Бассейн

выполнен из легкого прозрачного и прочного полимера. Это здание собирает дождевую воду для бассейна на своей крыше, полимер поглощает солнечную энергию на 90 %, и эта энергия используется на подогрев воды и отопление. Это гигантская теплица. Пузырчатая упаковка – это полимер нового поколения – сополимер этилена и тетрафторэтилена. Его вес лишь 1 % от веса стекла, и он прозрачнее силикатного стекла. Название полимера «ЭТФЭ».

Задание. Напишите уравнение сополимеризации получения ЭТФЭ и представьте жюри.

Ответ: на слайде демонстрируется здание «Водяного куба» и уравнение сополимеризации.

Конкурс «Краски зодчества».

Ведущий: Здания средневековья изобилуют картинами, фресками, мозаикой. Пигменты для создания красок были изначально природными. Индиго получали из растения индигоноса, шафран – из цветков крокуса, ультрамарин – из бадахшанского лазурита. Краски на основе природных пигментов были сочными и долговечными, но и весьма дорогими. Пигменты, служащие основой красок, перетирают с хорошо очищенным светлым льняным маслом. Растирать нужно до тех пор, пока краска не примет вид сметаны средней густоты, после чего шпателем нужно уложить краску в баночку и использовать.

Задание командам. Вам даны реактивы для получения современных пигментов, служащих основой красок.

Реактивы: хлорид железа (III), роданид аммония, желтая кровяная соль, ацетат свинца (II), иодид калия. Получите основу – пигменты для красок – красного, синего, желтого цветов. Напишите уравнения получения пигментов, проведите эксперимент и представьте жюри. Время выполнения работы – 5 минут.

Конкурс «Конкурс болельщиков».

Ведущий: Демонстрируются на слайде Петра – скальный город, седьмое чудо света.

Задание. Что вам известно о затерянном городе, построенном арабскими племенами 3 тысячи лет назад, какие строительные материалы ими использовались?

Конкурс «Сам себе архитектор».

Ведущий: В Брюсселе к Международной выставке 1958 г. было построено здание Атомиум. Атомиум – модель атома железа, увеличенного в 165 миллиардов раз. В здании-кристалле расположены выставочные залы, ресторан, смотровые площадки.

Задание командам. За 3 минуты создайте макет здания Атомиума, взяв за основу кристалл железа. Для выполнения задачи архитектора вам предоставляются необходимые конструкционные элементы.

Оценивание конструкции, созданной командами с оригиналом здания. Команды представляют макет жюри. Правильный итоговый ответ демонстрируется на слайде.

Ведущий: Здания XXI в. отличаются. Помимо дизайна, суть архитектуры будущего – в новых материалах и интерактивности. Кибертектура – это архитектура, наделенная интеллектом, она может мыслить и угадывать желания. Демонстрируется на

слайде и рассказывается ведущим о современных зданиях: кибертектурное яйцо в Индии, башня Бурдж-эль-Араб в Дубае как символах архитектуры Новой эпохи.

Но эти шедевры невозможны без химии, без ее строительных материалов. Демонстрируется видеофрагмент шедевров архитектуры на фоне инструментальной музыки.

Выступление жюри с заключительным словом и подведением итогов, и пожеланиями, написанными на китайском отеле – скульптуре, занесенном в Книгу рекордов Гиннеса. Чудо-отель символизирует даосскую концепцию трех богов удачи – Лу (процветание), Фу (счастье) и Шоу (долголетие) (слайд с изображением отеля).

Библиографический список

1. Енякова, Т.М. Внеклассная работа по химии / Т.М. Енякова. – Москва: Дрофа, 2005. – 173 с.
2. Журнал «Химия». Издательский дом «Первое сентября». – № 11. – 2015.
3. Леенсон, И.А. Занимательная химия. 8–11 кл. / И.А. Леенсон. – Москва: Дрофа, 1996. – 175 с.
4. Попов, К.Н. Строительные материалы и изделия / К.Н. Попов, М.Б. Каддо. – Москва: «Высшая школа», 2001. – 367 с.
5. Степин, Б.Д. Книга по химии для домашнего чтения / Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова. – Москва: Химия, 1995. – 400 с.
6. Титова, И.М. Химия и искусство: 10–11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / И.М. Титова. – Москва: «Вентана-Граф», 2007. – 96 с.

CHEMICAL TOURNAMENT «CHEMISTRY AND ARCHITECTURE» AS A FORM AND MEANS OF INTELLECTUAL, ARTISTIC AND AESTHETIC DEVELOPMENT OF THE PERSONALITY OF A HIGH SCHOOL STUDENT

T.N. Ivanova

MBOU «School No. 29», Ozersk, Chelyabinsk region, Russian Federation

Abstract. The article contains a report on a chemical event held as part of the subject week of natural science. The event script is attached. Please keep copyright. Architecture is rightfully considered a chronicle of mankind, as it reflects it is technical, scientific and civilizational progress. Chemistry tournament is one of the extracurricular activities of chemistry students, it increases interest in the subject, motivation to study chemistry and promotes understanding of the importance of science in society. Interdisciplinary connections between architecture, as a science, art and chemistry make it possible to expand the career guidance of students and contribute to the choice of their life path.

Key words: chemical tournament, architecture, chemical science, building materials.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИПРЕДМЕТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕХНОПАРКА КВАНТОРИУМ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

И.Г. Карпенко

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
г. Челябинск, Российская Федерация, karpenkoig@cspu.ru

Аннотация. Традиционно сложным для усвоения студентами является раздел Общей и неорганической химии «Строение вещества». Эксперимент по указанной теме в рамках традиционной аудитории общей и неорганической химии практически недоступен. Мультипредметное оборудование лабораторий Технопарка универсальных педагогических компетенций позволяет реализовать эксперимент, иллюстрирующий понятия, процессы и закономерности указанного раздела.

Ключевые слова: химический демонстрационный эксперимент, мультипредметное оборудование, Технопарк универсальных педагогических компетенций.

Современное образование в России перешло на Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС), концептуальной основой которого является системно-деятельностный подход [5].

Отсюда и цели образования – сформированные познавательные и личностные способности ученика. Происходит смещение приоритетов в образовании – объяснительно-иллюстративный и репродуктивный метод работы замещается, по возможности, проблемным или исследовательским методом.

Выделяется особая роль эксперимента как способа формирования умения учащихся добывать новые знания [4], как источника нового знания, формирования умений, новых навыков, средства обобщения и систематизации, средства контроля и т.д. Это обеспечивает обучающемуся способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, в том числе умения учиться, делать осознанный выбор, решать реальные жизненные проблемы.

Использование эксперимента, в том числе демонстрационного, обусловлено важнейшим принципом преподавания естественно-научной дисциплины – принципом научности. В обучении он выражается в следовании в учебном процессе логике раскрытия структуры научных знаний, логике науки. Принцип научности имеет и собственно методическое значение: структура усваиваемого учащимися физического знания определяет основные характеристики конструируемого процесса обучения – цели, методы и средства обучения, в т.ч. и демонстрационный эксперимент [1]. Эксперимент зарождает правильные начальные представления о новых химических и

физических явлениях, процессах, раскрывает закономерности, знакомит с методами исследования, показывает устройство и действия некоторых новых приборов и установок, иллюстрируют практическое применение химических и физических законов. Все это конкретизирует, делает более понятным и убедительным теоретическое изучение материала, возбуждает и поддерживает интерес к предмету изучения.

Реализовать эксперимент позволяет оборудование созданных в педагогических вузах Технопарков педагогических компетенций. Немаловажно, что оборудование Технопарков позволяет научить будущих педагогов реализовывать метапредметные и междисциплинарные проекты, создают условия для развития их функциональной грамотности, умений проводить научное исследование и формировать аналогичные умения у обучающихся, сочетая их с профессиональной ориентацией на выбор востребованных производством профессий [2; 3]. Технопарк универсальных педагогических компетенций, создан на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет» в 2021 г. по программе комплексной модернизации материально-технической базы «Учитель будущего поколения России».

Традиционно сложным для усвоения студентами является раздел Общей и неорганической химии «Строение вещества». Изучение строения атома (ядра и электронных оболочек), химической связи и кристаллического состояния веществ чаще всего умозрительно, проводится теоретически, опираясь на образность мышления и фантазию студента. Обучающиеся вынуждены строить представление об изучаемых процессах и явлениях на основе собственного понимания материала, не всегда корректного, и на основе контента сети Интернет, достоверность которого также внушает опасения. Поставить реальную демонстрацию по указанным темам до сих пор проблематично по причине опасности её проведения для здоровья человека, сложности, дороговизны, громоздкости оборудования.

Большая часть предлагаемого к использованию оборудования принадлежит лаборатории фундаментальной физики. Кроме того, может быть задействована лаборатория робототехники и виртуальной реальности.

Приведем оборудование, возможное для демонстрационного эксперимента в преподавании раздела «Строение вещества», входящее в базовую комплектацию Технопарка.

1. Установка для измерения элементарного заряда (Опыт Миликена).

Дает возможность исследовать движение заряженных капель в однородном электрическом поле, измерить заряд электрона. Установка повторяет эксперимент, за который присуждена Нобелевская премия по физике 1923 г.

2. Установка для изучения атомных спектров двухэлектронных систем (He, Hg) (Исследование Серии Бальмера, измерение постоянной Ридберга).

Иллюстрирует результаты исследований свойств электрона, которые позволили строить конкретные модели атома. Возможно использование при изучении вопросов природы электрона, квантованности его энергии, квантовой природы излучения.

3. Установка для демонстрации эффекта Зеемана.

Дает представление о возникновении и природе атомных спектров, возбуждении атомов. Дает понимание сложной электронной структуры вещества.

4. Установка для определения постоянной Планка.

Одна из важнейших физических констант, регулирующих квантовые процессы микромира.

5. Базовая рентгеновская установка X-ray.

Базовая рентгеновская установка X-ray позволяет проводить демонстрационные и учебные лабораторные работы по рентгеноструктурному и рентгенофлуоресцентному анализу.

6. Лаборатория виртуальной и дополненной реальности.

Описанные выше эксперименты при наличии соответствующего программного обеспечения возможно провести как виртуальный в лаборатории Виртуальной и дополненной реальности.

Таким образом, в рамках лабораторных работ учащиеся смогут изучить строение вещества, в том числе строение атомов, определить заряд электрона, изучить свойства электромагнитных волн, пронаблюдать взаимодействие электронов с магнитным полем и с веществом.

Использование современного оборудования позволяет приводить учебно-воспитательный процесс к уровню научно-технического прогресса, что не только увеличивает наглядность обучения, но и повышает интерес студентов к предмету, развивает индивидуальные познавательные и творческие способности.

Библиографический список

1. Гребенев, И.В. Фундаментальная научная подготовка учителя как основа его профессиональной компетентности / И.В. Гребенев, Е.В. Чупрунов // Педагогика. – 2010. – № 8. – С. 65–69.

2. Кондаурова, Т.И. Особенности подготовки будущих учителей к профессиональной деятельности в условиях технопарка университета / Т.И. Кондаурова, Н.Е. Фетисова // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2022. – № 4 (37). – С. 196–199.

3. Мишутина, О.В. Особенности профессиональной подготовки студентов вуза к профессиональной деятельности в условиях технопарка / О.В. Мишутина // Изв. высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2013. – № 3 (27). – С. 212–222.

4. Разумовский, В.Г. Естественно-научное образование и конкурентоспособность / В.Г. Разумовский // Педагогика. – 2013. – № 7. – С. 14–25.

5. Федеральный государственный стандарт основного общего и среднего общего образования // Реестр примерных основных общеобразовательных программ: [сайт]. – URL: https://fgosreestr.ru/educational_standard (дата обращения: 12.02.2024).

USE OF MULTI-SUBJECT EQUIPMENT OF THE QUANTORIUM TECHNOPARK IN GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY CLASSES

I.G. Karpenko

South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk,
Russian Federation

Abstract. The section of General and inorganic chemistry «Structure of Matter» is traditionally difficult for students to master. An experiment on this topic is practically inaccessible within the traditional audience of general and inorganic chemistry. The multi-subject equipment of the laboratories of the Technopark of Universal Pedagogical Competencies makes it possible to implement an experiment illustrating the concepts, processes and patterns of this section.

Key words: chemical demonstration experiment, multi-subject equipment, Technopark of universal pedagogical competencies.

УДК 372.016:54+373.3/.5

ХИМИЧЕСКИЙ ЯЗЫК КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО- НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Г.С. Качалова, Т.К. Багавиева

Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация, kachalova_gs_met@list.ru, bagavieva.tanya@mail.ru

Аннотация. Химический язык, применяемый при изучении нового материала, контроле и оценке результатов обучения, связан с предметными и метапредметными учебными действиями, является средством формирования естественно-научной грамотности.

Ключевые слова: химический язык, функциональная грамотность, естественно-научная грамотность.

«Школьный химический язык – это язык химической науки, дидактически переработанный в соответствии с целями и содержанием химического образования», – читаем в учебнике М.С. Пак [15]. Как известно, химический язык – это сложная система из химической терминологии, символики и номенклатуры, правил их написания,

конструирования, преобразования, истолкования и оперирования ими. В учебном процессе химический язык выполняет ряд функций – познавательную, информационную, воспитывающую, развивающую, обобщающую, систематизирующую и интегрирующую. Очевидно, что химический язык надо сначала специально изучать, а затем, постепенно раскрывая всю его систему, добиваться перевода в средство изучения химии.

В ходе обучения химическому языку необходимо раскрывать такие его аспекты, как семантический, грамматический, этимологический, коммуникативный и семиотический. В методике обучения химии накоплен богатый арсенал приёмов и средств, применяемых для изучения химического языка. Проведённый нами анализ материалов, опубликованных в научно-методическом журнале «Химия в школе» за последние десять лет, начиная с 2014 г., позволил выявить актуальные направления методических исследований: реализация деятельностного подхода, контроль и оценка образовательных результатов, цифровизация образовательного процесса и организация смешанного обучения, совершенствование химического эксперимента и организация исследовательской и проектной деятельности учащихся, реализация требований ФГОС. Как отмечает А.А. Каверина, в российской системе образования в приоритете направленность обучения на процесс развития и саморазвития личности, на формирование ее интеллекта и общей культуры, на усиление практического компонента содержания образования, подготовку выпускника, владеющего не просто набором знаний, а функциональной грамотностью, т.е. способами и умениями получения и активного применения знаний [9]. В публикации Е.В. Миренковой также отмечается важность умения человека применить полученные знания в стандартных и измененных ситуациях в разных сферах человеческой деятельности, т. е. функциональной грамотности [11].

Естественно-научная грамотность включает три группы компетенций: научное объяснение явлений; понимание основных особенностей естественно-научного исследования; интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов [16]. Химия как учебный предмет вносит весомый вклад в формирование естественно-научной грамотности, поскольку она тесно взаимодействует с другими естественными науками, давая основу для формирования понятия о единой картине мира. Химия обеспечивает представление о том, что окружающий мир состоит из веществ, характеризующихся определенной структурой и способных к взаимным превращениям. На уроках химии складывается понимание её роли в повседневной жизни человека и в решении глобальных проблем человечества; осваиваются навыки безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами в повседневной жизни и практической деятельности, а также умение управлять химическими процессами; формируется химическое мышление, умение анализировать явления окружающего мира в химических понятиях, а также способность говорить и думать на химическом языке [3].

Нам было интересно выяснить – обсуждаются ли какие-либо вопросы, связанные со специальным обучением учащихся химическому языку? Ответ на этот вопрос мы

попытались найти в публикациях журнала «Химия в школе». Значимыми в этом отношении стали четыре статьи. Одна из них посвящена важнейшим общехимическим терминам. Л.М. Рунова и соавт. отмечают, что при изучении химии школьники должны знать в первую очередь основные понятия и термины науки, иначе в процессе обучения у них могут возникнуть различные недоразумения, считая, что уровень владения химическим языком – важнейший показатель усвоения основ химии. Знание химической терминологии, умение толковать термины и названия не только энциклопедически, но и с точки зрения их происхождения (этимологии) способствуют более осознанному владению химическими понятиями и законами, обогащают словарный запас учащихся [17]. В работе раскрывается сущность этимологии как раздела грамматики или отдела языкознания, происхождение самого термина и приводятся многочисленные примеры происхождения химических терминов.

В другой работе [1] о применении химических символов и математических знаков говорится применительно к рассмотрению тестовых заданий для оценки результатов образовательного процесса. Отмечается специфическая форма тестов – выражение вопроса как предложения-утверждения и грамотное формулирование вопросов и вариантов ответов, связанных с предметным содержанием. Называются самые распространенные недостатки тестов, предлагаемых учителями: сопровождение тестов подробными инструкциями, которые оказываются более сложными, чем сам тест; чрезмерная краткость и лаконичность заданий, приводящая к искажению формулировок и содержания теста; ответы в тестах закрытого типа часто являются подсказкой, что создает условия для отгадывания; в тестовых заданиях открытого типа ответ представляют собой выбор буквы или цифры. Есть определенные трудности с вводом ответов по химии в заданиях, выполняемых на компьютере. Самым серьезным недостатком является формулирование вопросов, приводящих к неоднозначным ответам. По мнению авторов, «грамотная формулировка тестового задания уже включает в себя однозначные указания на форму ответа, что исключает необходимость дополнительных инструкций» [1]. Предлагаемые авторами тесты «требуют от учащегося значимых ответов, представляющих собой числа, имеющие физический смысл, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций и т. д., а не формальные цифры или буквы, обозначающие номера ответов» [1]. В этом случае происходит произвольное усвоение учащимися и химических понятий, и формул, и отдельных фактов, устанавливаются отношения между ними. Авторы делают вывод, что использование химических символов в ответах способствует снижению формализма знаний и «работает» на химическую грамотность.

Л.М. Кузнецова в своей работе [10] указывает на необходимость учета на всех этапах обучения того факта, что развитие слова и развитие мысли происходит одновременно. Учителю при объяснении нового материала нужно понимать, что он и ученики находятся на разных уровнях понимания смысла любого нового слова (термина): ученик в сравнении с учителем находится на уровне меньшей

осведомлённости. В связи с этим нужно правильно использовать все химические термины, разъяснять даже те термины, которые могут быть знакомы учащимся, но в химии они получают другой смысл. Автор называет такое «болевы́е точки» в обучении, как: составление формул веществ по валентности, расстановка коэффициентов, установление смещения равновесия в обратимых реакциях и др.

Рассматривая теоретические методы познания, П.А. Оржековский с соавторами раскрывают прием формализации, предполагающий построение искусственного языка для представления знаний в той или иной предметной области. Они пишут: «Так, у каждой химической теории свой понятийный аппарат. Иными словами, понимание сущности химических явлений формализуется в соответствующих понятиях. Например, с позиций атомно-молекулярной теории окисление – взаимодействие вещества с кислородом. С позиций теории окислительно-восстановительных реакций взаимодействие с кислородом – лишь частный случай окисления. И, кроме того, окисление невозможно без восстановления» [13]. Авторы предостерегают от использования понятий одной теории при рассмотрении явлений с позиций другой теории. Например, при рассмотрении электронной сущности химической связи некорректно пользоваться понятием о валентности. Они обращают внимание на то, что обучение химии должно быть согласовано с методологией науки. Следует отметить, что учащиеся прежде всего должны освоить такие понятия, как: химическая формула – условная запись состава вещества с помощью химических символов; химический символ – условная запись химического элемента; уравнение химической реакции – условная запись химической реакции.

Отдельные «следы» интересующего нас вопроса, связанного с изучением химического языка, можно найти в других публикациях. Например, в работе Ю.Л. Серокуровой находим указание на то, что на уроках химии полезно организовать работу с философским словарём, если нужно сформулировать определение какого-либо понятия. Здесь же характеризуются две стороны любого понятия – его содержание (качественная сторона) и объём (количественная сторона) [18].

Многочисленны статьи, посвященные различным технологиям обучения, особенно технологии развития критического мышления через чтение и письмо (ТРКМЧП), приёмам работы с различными текстами. В них можно увидеть обращение к химическому языку как средству обучения. Например, Н.В. Горбенко [5] рассматривает приемы ТРКМЧП с примерами из школьного курса химии и анализирует проблему неуспешного выполнения учащимися разных заданий. Одной из причин, по мнению автора, является непонимание значения отдельных терминов, встречающихся в текстах. В качестве приёма, позволяющего решить эту проблему, предлагается составление словарных карт, в которые включаются не только новый термин и его дефиниция, но также синоним или антоним, ассоциация, предложение из книги и собственное предложение, включающее новый термин.

Проблема обучения учащихся составлению осмысленных ответов на открытые вопросы при помощи дидактического средства обучения «Химический пасьянс» раскрывается в работе И.И. Павлова. Раскладывая специальные карты, учащиеся отбирают отдельные понятия, а затем составляют из них научный текст, устанавливая причинно-следственные связи по алгоритму: «понятие – категория понятия – описание понятия – дополнение фактами» [14]. В пасьянсе представлено сорок ключевых понятий школьного курса химии, сочетание которых дает полный научный текст. Не ставя перед собой задачу пересказывать правила работы с пасьянсом, обратим внимание на определение двух понятий, которые приводятся в работе. Так, кислоты определяются как «сложные вещества, которые состоят из атомов водорода, способных замещаться на атомы металлов, и кислотных остатков», а оксидами называются «бинарные соединения химических элементов с кислородом в степени окисления –2. В оксидах кислород связан только с менее электроотрицательными элементами» [14]. В первом определении автор упускает родовое по отношению к кислотам понятие – «сложные вещества». Второе определение будет не понятно учащимся 8-го класса, если они еще не знакомы с понятиями «степень окисления» и «электроотрицательность».

В статье В.Г. Денисовой и В.И. Денисова [6] раскрывается методика формирования представлений учащихся о кислотах, их составе, классификации, номенклатуре, отношении к индикаторам. Описывается классическая методика работы учащихся с карточками, на которых записаны формулы кислот. Отвечая на вопросы учителя, они постепенно подводятся к самостоятельному определению класса кислот и записывают его: «кислоты – сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов водорода и кислотного остатка». Авторы считают это определение корректным, но, на наш взгляд, в данном определении слово, обозначающее понятие (термин) должно быть записано в именительном падеже и единственном числе. Пример корректного определения находим в учебнике Ю.В. Ходакова, Д.А. Эпштейна и П.А. Глориозова: «Кислота – это сложное вещество, в каждой молекуле которого имеются один или несколько атомов водорода и кислотный остаток» [19]. Тогда «соль – это сложное вещество, в котором атомы металла связаны с кислотными остатками» [там же]. В этом же учебнике находим определение основания: «основание – это сложное вещество, в котором каждый атом металла связан с одной или несколькими гидроксогруппами» [19]. Заметим, что все определения даются в рамках атомно-молекулярной концепции.

Л.И. Дранишникова и М.Н. Плотникова обращаются к работе учащихся с текстами при проведении исследовательской деятельности: предлагают для изучения тексты разных стилей, письменные и устные, знакомят учащихся с толковыми словарями, учат их анализировать, сравнивать, сопоставлять слова с их значениями. Особое внимание уделяется словам ограниченного употребления (жаргонная лексика, слова-паразиты). По мнению авторов, разнообразные задания по текстам химического содержания приучают школьников «анализировать информацию, работать со словом, понимать его, выражать словом собственные мысли» [7].

В журнале «Химия в школе» регулярно освещаются вопросы, связанные с обучением решению расчетных задач, в том числе в рамках подготовки к итоговой аттестации в формате ОГЭ и ЕГЭ. Известно, что при решении расчетных задач очень активно используется не только химическая символика, но и математическая и физическая. Например, в материале Н.И. Жуковой рассматриваются разные способы решения одной и той же задачи – алгебраическим, сравнением масс веществ, с использованием величины «количество вещества» и ее единицы «моль» и составлением пропорции. В заключение делается вывод: чем больше способов решения задач знают учащиеся, тем успешнее формируются соответствующие умения, что положительно сказывается на формировании ключевых компетенций [8]. А в работе Е.В. Миренковой мы встречаем более полную информацию по применению химической символики. Автор характеризует знаковые, символические средства наглядности, отмечая что они обладают большей абстрактностью, чем модели. Приведем фрагмент этой статьи: «Химические символы, формулы и уравнения химических реакций, в отличие от предметных моделей, представляют собой условные обозначения реальности: атомов химических элементов, веществ и процессов. Поскольку понятия атома, вещества и химической реакции – базовые, а их формирование – важнейшая цель химического образования, то и к их знаковым обозначениям следует относиться с особой тщательностью» [12]. И далее автор поясняет, что запись H_2SO_4 обозначает вещество – серную кислоту. Формула H_2SO_4 соответствует одной молекуле серной кислоты и одному молю серной кислоты. Химическая формула показывает качественный состав (это сложное вещество, в составе которого есть атомы водорода, кислорода и серы) и количественный состав (в каждой молекуле серной кислоты имеется два атома водорода, один атом серы и четыре атома кислорода). Показательно, что автор обращает внимание и на то, что один моль серной кислоты содержит два моля атомов водорода, один моль атомов серы и четыре моля атомов кислорода. Опираясь на качественный и количественный состав серной кислоты, можно определить соотношение масс атомов химических элементов в ней, рассчитать относительную молекулярную и молярную массы, вычислить массовые доли элементов в этом веществе. Наконец, по химической формуле можно предсказать и свойства вещества, которые являются функцией его состава и строения.

Указанное выше содержание восьмиклассники должны усвоить уже в рамках первой темы, а далее полученные знания они будут применять при выполнении разных заданий, в том числе входящих в контрольно-измерительные материалы ОГЭ и ЕГЭ. Так, в КИМ для проведения ОГЭ по химии в 2020 г. было введено задание, предусматривающее проверку умения работать с текстовой информацией, отражающей различия в содержательной нагрузке понятий. В задании №1 требуется выбрать два утверждения, в которых химический термин используется в определённом смысловом значении. Обучающиеся должны показать понимание различий понятий «химический элемент» и «простое вещество», особенно если названия их совпадают. О.А. Гнутова предлагает подборку заданий, аналогичных заданию №1, содержащих в них интересные

факты о химических элементах и простых веществах, подобранные на основе межпредметных связей, включающие в том числе исторические события, связанные с развитием и достижениями химии [4].

А.В. Варламова, рассматривая разные модели задания № 22 в КИМ ОГЭ, обращает особое внимание на правильность формулировки признаков реакций, уравнения которых учащиеся записывают в ходе «мысленного» или реального эксперимента. Для тренировки соответствующего умения также предлагаются специальные задания [2].

Проведенный нами обзор публикаций журнала «Химия в школе» не претендует на полноту и глубину анализа, но позволяет сделать следующие выводы:

- сущность обучения химии состоит в постоянном образовании и применении химических понятий, следовательно, при объяснении нового материала учащихся нужно специально обучать различным логическим действиям – анализу, сравнению, классификации, обобщению, устанавливая неразрывную связь понятий и номенклатуры с химической символикой;

- при обучении химии применяются модельные представления – химические знаки (символы элементов), химические формулы и химические уравнения, используются математические (индексы, коэффициенты) и физические (обозначения физических величин) символы, что помогает объяснять внутренний мир веществ и сущность химических реакций;

- химическая символика помогает учащимся самостоятельно структурировать изучаемый материал, оформляя его в опорные сигналы и конспекты, сводные таблицы и кластеры, воспринимать изученное содержание системно;

- химический язык применяется при контроле и оценке результатов обучения химии;

- на уроках химии химический язык востребован при совершении универсальных учебных действий всех групп – общеучебных, логических, знаково-символических, используется для коммуникации, связан с регулятивными и личностными УУД.

Таким образом, химический язык является незаменимым средством для формирования и оценивания естественно-научной грамотности учащихся.

Библиографический список

1. Ахлебинин, А.К. Современные тестовые задания: классификация и особенности формулировок / А.К. Ахлебинин, С.О. Пустовит, Н.Е. Кузьменко // Химия в школе. – 2020. – № 5. – С. 38–44.

2. Варламова, А.В. Задание № 22: от «мысленного» эксперимента к реальному / А.В. Варламова // Химия в школе. – 2017. – № 7. – С. 27–31.

3. Габриелян, О.С. Компетентностный подход в обучении химии / О.С. Габриелян, В.Г. Краснова // Химия в школе. – 2007. – № 2. – С. 16–22.

4. Гнутова, О.А. Новое задание в контрольных измерительных материалах / О.А. Гнутова // Химия в школе. – 2020. – № 3. – С. 19–25.
5. Горбенко, Н.В. О приёмах формирования навыков смыслового чтения / Н.В. Горбенко // Химия в школе. – 2018. – № 8. – С. 20–26.
6. Денисова, В.Г. Урок по теме «Кислоты» / В.Г. Денисова, В.И. Денисов // Химия в школе. – 2018. – № 6. – С. 18–21.
7. Дранишникова, Л.И. Универсальные методы развития исследовательских умений обучающихся / Л.И. Дранишникова, М.Н. Плотникова // Химия в школе. – 2018. – № 8. – С. 27–30.
8. Жукова, Н.И. Основные подходы к решению расчетных задач / Н.И. Жукова // Химия в школе. – 2017. – № 6. – С. 41–42.
9. Каверина, А.А. О воспитательном потенциале учебного предмета «Химия» / А.А. Каверина // Химия в школе. – 2020. – № 9. – С. 16–21.
10. Кузнецова, Л.М. Как слово наше отзовется / Л.М. Кузнецова // Химия в школе. – 2018. – № 7. – С. 2–5.
11. Миренкова, Е.В. К вопросу о формировании химической грамотности / Е.В. Миренкова // Химия в школе. – 2021. – № 4. – С. 15–19.
12. Миренкова, Е.В. Средства наглядности в организации учебного процесса / Е.В. Миренкова // Химия в школе. – 2017. – № 8. – С. 7–15.
13. Оржековский, П.А. Методологические аспекты формирования познавательных УУД / П.А. Оржековский, М.К. Грачёв, Г.З. Казиев // Химия в школе. – 2018. – № 9. – С. 9–15.
14. Павлов, И.И. Химический пасьянс как средство обучения / И.И. Павлов // Химия в школе. – 2020. – № 8. – С. 40–45.
15. Пак, М.С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов / М.С. Пак. – Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 306 с.
16. Основные подходы к оценке естественно-научной грамотности / А.Ю. Пентин, Г.Г. Никифоров, Е.А. Никишова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4(61). – С. 80–97.
17. Рунова, Л.М. Важнейшие общехимические термины: происхождение и история развития значения / Л.М. Рунова, И.Э. Федотова, Н.М. Потемкина, Е.В. Петрова // Химия в школе. – 2005. – № 2. – С. 42–45.
18. Серокурова, Ю.Л. Об использовании на уроках философского словаря / Ю.Л. Серокурова // Химия в школе. – 2017. – № 6. – С. 39–40.
19. Ходаков, Ю.В. Неорганическая химия: учеб. для 7–8 кл. сред. шк. / Ю.В. Ходаков, Д.А. Эпштейн, П.А. Глориозов. – 18-е изд. – Москва: Просвещение, 1987. – 240 с.

CHEMICAL LANGUAGE AS A MEANS OF FORMING NATURAL SCIENCE LITERACY OF STUDENTS

G.S. Kachalova, T.K. Bagavieva

The Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk,
Russian Federation

Abstract. Chemical language used in the study of new material, control and assessment of learning outcomes, is related to subject and meta-subject learning actions, is a means of formation of natural science literacy.

Key words: chemical language, functional literacy, natural science literacy.

УДК 372.854

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ И НЕПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Д.И. Колесихина, С.Г. Левина, М.Ж. Симонова

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический
университет», г. Челябинск, Российская Федерация, dkolesihina2001@gmail.com,
simonovamg@cspu.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические аспекты функциональной грамотности, а также приводятся пути ее формирования по теме «Предельные и непредельные углеводороды».

Ключевые слова: функциональная грамотность, углеводороды.

Функциональная грамотность является важным качеством современного человека. Она рассматривается А.А. Леонтьевым как способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений [4].

В международных исследованиях PISA выделены следующие компоненты функциональной грамотности: математическая, естественно-научная, читательская, финансовая, а также глобальные компетенции, креативное и критическое мышление [2; 5].

Функциональная грамотность в широком смысле представляет собой интегральное качество личности. Она демонстрирует, насколько обучающийся готов использовать полученные знания, умения и навыки в реальных жизненных ситуациях. При изучении химии важно продолжить развитие у школьников умений переходить из одной предметной области в другую, искать и открывать связующие пути между содержанием

и видами деятельности, формируемыми различными дисциплинами, – все это будет способствовать достижению метапредметных образовательных результатов дальнейшей функциональной грамотности обучающихся.

На уроках химии особое внимание мы уделяем развитию естественно-научной грамотности обучающихся. Опираясь на положение, высказанные в работах [1; 2; 5] о том, что естественно-научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, мы разделяем их мнение о том, что важно сформировать у обучающихся следующие компетенции: научно объяснять явления; применять естественно-научные методы (метод химического эксперимента, методы анализа и синтеза, методы индукции и дедукции); умения понимать основные особенности естественно-научного исследования; умения интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов, то есть анализировать результаты выводиться закономерности, а уже от этой закономерности делать выводы.

Для формирования и оценки функциональной грамотности мы отбираем [1; 2; 3; 5] и конструируем специальные задачи, которые основаны на реальных жизненных ситуациях и включают следующие компоненты: формируемые компетенции, тип научного знания, контекст.

Проведенное нами анкетирование обучающихся 10 классов показало, что они могут хорошо знать теорию, уметь составлять уравнения химических реакций, описывать структуры молекул, решать качественные и расчетные задачи, но при этом затрудняются в применении полученных знаний и умений для объяснения явлений и процессов в реальной жизни. На уроках химии мы уделяем время для развития компонентов функциональной грамотности через решение кейсов с набором специальных задач.

Рассмотрим некоторые примеры заданий кейсов, которые мы использовали для развития функциональной грамотности школьников при изучении темы «Углеводороды» в 10 классе.

Кейс 1. Внимательно прочитайте текст, проанализируйте диаграмму «Источники выбросов метана». Используя ответы на вопросы задач 1–3, Составьте устный рассказ.

«Парафины – исторически сложившееся название, отражающее свойства этих соединений (от лат. *parrum affinis* – имеющий мало сродства, малоактивный). Один из представителей данного класса соединений – метан – является основным компонентом природного газа. Он применяется в качестве топлива в быту и промышленности, а также широко используется для получения органических соединений. В то же время, метан относится к «парниковым» газам.

Свойство атмосферы пропускать коротковолновое излучение Солнца и задерживать длинноволновое (инфракрасное) излучение, испускаемое земной поверхностью», получило название парникового эффекта. Это свойство обусловлено тем, что в атмосфере присутствуют газы, которые способны «задерживать» это излучение. Их

назвали «парниковыми». Поступление парниковых газов в атмосферу связано как с природными процессами, так и деятельностью человека.

Глобальная роль парникового эффекта заключается в том, что создаются благоприятные тепловые условия для нормального функционирования биосферы. Без парникового эффекта средняя температура поверхности Земли была бы -19°C , сейчас она составляет $+14^{\circ}\text{C}$.

Следствием усиления парникового эффекта является повышение среднегодовых приземных температур воздуха, что приводит к глобальному потеплению климата и глобальным последствиям. В последние столетия деятельность человека также стала вносить существенный вклад в процесс усиления парникового эффекта».

Задача 1.1. Как парафины называются по современной номенклатуре? Объясните, почему парафины получили такое название? Для доказательства приведите уравнения химических реакций данного класса углеводородов. Назовите области использования метана человеком.

Задача 1.2. Проанализируйте диаграмму «Источники выбросов метана» (рис. 1). Назовите преобладающие естественные и антропогенные источники выброса метана в атмосферу. Чем опасно увеличение выбросов данного газа?

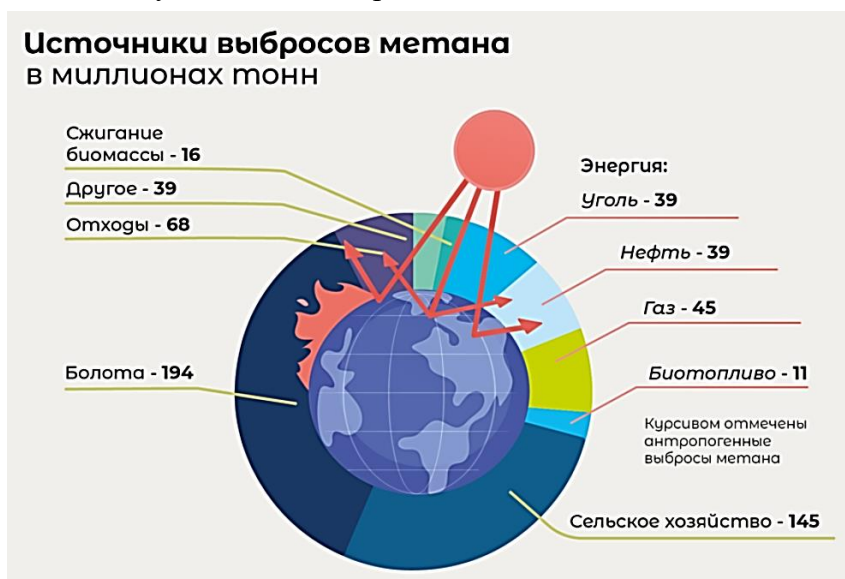


Рисунок 1 – Источники выбросов метана

Задача 1.3. Предложите и назовите способы уменьшения количества выбросов метана в атмосферу.

В данном задании ученикам необходимо внимательно прочитать текст и ответить на вопросы по нему (формирование читательской грамотности), составить уравнения химических реакций (формирование естественно-научной грамотности), проанализировать диаграмму (формирование математической грамотности), предложить способы уменьшения количества выбросов метана в атмосферу (формирование критического мышления). Также происходит формирование компетенций, составляющих основу естественно-научной грамотности.

Кейс 2. Внимательно прочитайте текст, решите задачу. Письменно оформите решение и все необходимые расчеты. Подготовьте электронный ресурс для одноклассников.

«Этилен является природным стимулятором созревания плодов: его накопление в плодах ускоряет их созревание. Отмечена следующая закономерность: чем раньше начинается накопление этилена, тем раньше созревают плоды. Поэтому этилен используют для искусственного ускорения созревания плодов.

Опытным путем доказано, что для дозревания помидоров необходима концентрация этилена 1 : 2000, (т. е. один объем этилена на 2000 объемов воздуха). Этилен можно получить из этилового спирта в присутствии концентрированной серной кислоты (реакция дегидратации).

Ученик, выполняя проект в условиях школьного кабинета химии в качестве камеры для дозревания использовал герметический ящик. В камеру помещал зеленые помидоры. Раз в сутки предварительно проветрив камеру, он подавал в нее этилен. Как показал эксперимент, под действием этилена помидоры созревали за 5–6 дней, в контрольном опыте – за 10–12.

1. Рассчитайте, сколько мл этилового спирта (плотность спирта 0,7 г/мл) необходимо взять, чтобы получить 112 мл этилена. Подготовьтесь к объяснению решения задачи у доски.

2. Сформулируйте цель опыта ученика и возможные выводы по результатам эксперимента.

3. Представьте электронный ресурс, моделирующий проведение эксперимента и/или позволяющий освоить алгоритм решения задачи.

Решение данного задания направлено на развитие читательской грамотности при анализе и прочтении текста задачи. Решение расчетной задачи развивает умение записывать уравнения химических реакций и проводить по ним математические расчеты (формирование математической грамотности). Анализ проведенного мысленного эксперимента способствует развитию таких компетенций естественно-научной грамотности, как умение научно объяснять явления, понимать основные особенности естественно-научного исследования; умение интерпретировать данные и использовать научные доказательства, формулировать выводы в соответствии с поставленной целью эксперимента. Использование ресурсов цифровой образовательной среды способствует развитию критического мышления и развитию цифровой грамотности обучающихся.

Использование кейсов, направленных на формирование функциональной грамотности на уроках химии, является важным условием для подготовки учащихся к жизнедеятельности в конкретной культурной среде. Школьники не только будут понимать материал, полученный на уроках, но и смогут применять его в реальных ситуациях.

Кроме того, обогащается технологический инструментарий будущих учителей химии. Приобретаемые студентами знания и умения составлять и решать задания для формирования функциональной грамотности школьников обеспечивают более глубокое понимание будущими учителями содержания школьного учебного материала. Способствуют развитию гибкости знаний, критичности самостоятельности их мышления, позволяют эффективно формировать компоненты функциональной грамотности школьников.

Библиографический список

1. Алексашина, И.Ю. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: учебно-методическое пособие / И.Ю. Алексашина, О.А. Абдулаева, Ю.П. Киселев. – Санкт-Петербург: КАРО, 2019. – 160 с.
2. Асанова, Л.И. Естественнонаучная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Л.И. Асанова, И.Е. Барсуков. – Москва: Академия Минпросвещения России, 2021. – 84 с.
3. Левина, С.Г. Формирование готовности студентов педвуза к реализации цифровых технологий при обучении химии с использованием ресурсов технопарка педагогических компетенций / С.Г. Левина, М.Ж. Симонова, А.А. Бенгардт // Трансформация образования в цифровом обществе: сборник материалов Междунар. науч.-практ. конференции, 29 марта – 5 апреля 2023 г. – Челябинск: Край Ра, 2023. – Ч. 1. – С. 199–204.
4. Леонтьев, А.А. Деятельный ум : монография / А.А. Леонтьев. – Москва: НПФ «Смысл», 2013. – 550 с.
5. Пентин, А.Ю. Основные подходы к оценке естественно-научной грамотности / А.Ю. Пентин, Г.Г. Никифоров, Е.А. Никишова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4(61). – С. 80–97.

THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THE FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY IN THE STUDY OF SATURATED AND UNSATURATED HYDROCARBONS

D.I. Kolesihina, S.G. Levina, M.Zh. Simonova

South Ural state humanitarian pedagogical University, Chelyabinsk,
Russian Federation

Abstract. This article discusses the theoretical aspects of functional literacy, as well as the ways of its formation on the topic «Saturated and unsaturated hydrocarbons».

Key words: functional literacy, hydrocarbons.

СРЕДСТВА ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ОСНОВНОГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.Н. Курасова

МАОУ «Гимназия № 23 г. Челябинска имени В.Д. Луценко», г. Челябинск,
Российская Федерация, sha.aleks@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматриваются примеры формирования метапредметных связей химии с другими науками. Представлены примеры реализации метапредметных связей, использование современных образовательных технологий на основе системно-деятельностного подхода.

Ключевые слова: Федеральный государственный образовательный стандарт, метапредметные результаты, системно-деятельностный подход.

В Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) приоритетным назван системно-деятельностный подход, ориентирующий на качественные изменения процесса обучения, главным образом, на формирование у учащихся системного представления об окружающем мире, ясного понимания существующих взаимосвязей в природных и созданных человеком системах, а также предвидения тех или иных последствий нарушения этих связей. Такое представление создается не только на основе получаемых научных знаний, но и в результате приобретения опыта разнообразной деятельности: познавательной, информационно-коммуникационной, рефлексивной [3].

Традиционно учитель химии основное внимание уделял предметным результатам. Но в жизни подросток нечасто сталкивается с задачами, аналогичными тем, что включены в учебник химии. Напротив, чаще всего решение жизненных 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». Достижение метапредметных результатов обучения химии происходит при освоении школьниками универсальных способов деятельности в процессе изучения химического содержания. Речь идет об обучении их общим приемам, алгоритмам, схемам, образцам познавательной работы, которые являются не только общеучебными, но и формируются при усвоении конкретного химического материала. Элементы этой деятельности должны быть представлены как в теоретической части курса, так и в практической части, т.е. в содержании заданий и экспериментов. Для обеспечения возможности формирования метапредметных результатов учителю необходимо предусматривать и

создавать в содержании обучения ситуации, в которых учащиеся должны применять общеучебные умения [6].

Одно из условий достижения обучающимися метапредметных результатов может быть осуществлено в ходе проектно-исследовательской работы.

Успех человека в современном мире во многом определяется его способностью организовать свою деятельность: определить цель, найти необходимые ресурсы, наметить план действий и, осуществив их, проанализировать свою работу и провести самооценку. Аналогичные стадии представлены в проектной деятельности [4].

В последние годы проектная деятельность стала частью учебного процесса в нашей гимназии. Накоплен определенный опыт создания исследовательских проектов по предметам естественно-научного цикла с учащимися как старшего, так и среднего звена обучения. Проектную деятельность можно рассматривать и как особое направление внеклассной работы, внеурочной деятельности, а в профильных классах – и как дополнение к учебному содержанию предметов в виде элективных курсов, углубляющих и расширяющих предметные знания. Безусловно, предпочтение отдается метапредметным проектам, основанных на формировании знаний по экологии, химии, биологии, географии, основам безопасности жизнедеятельности и т.д. [7].

Метод проектов реализует главный смысл и назначение обучения – создает условия для сотрудничества в сообществе исследователей, тем самым помогает обучаемому стать талантливым учеником.

Проекты различают по количеству участников (индивидуальные, парные, групповые), по продолжительности (мини-проекты, краткосрочные, средней продолжительности, долгосрочные), по характеру результата (творческие, исследовательские, ролевые, информационные), по количеству предметов (монопроект, межпредметный).

Чаще всего мы предлагаем учащимся информационно-познавательные или исследовательские проекты. Первый тип проектов направлен на работу с информацией о каком-либо объекте, явлении: ознакомление с информацией, ее анализ и обобщение. Второй – подразумевает деятельность учащихся на решение исследовательской проблемы с заранее неизвестным решением. Подобные проекты помогают преодолеть традиционную дробность и обрывочность знаний об окружающем мире [8].

На уроках химии и во внеурочной деятельности можно реализовывать разные проекты. Например, в рамках практических занятий можно осуществлять краткосрочные проекты: «Моделирование молекул органических веществ»; «Изготовление мыла»; «Изготовление бумаги»; «Определение жесткости воды»; «Соли угольной кислоты»; «Природные соединения кремния»; «Витамин С, определение во фруктах»; «Свойства жиров растительного и животного происхождения»; «Свойства пластмасс и волокон»; «Свойства полиэтилена»; «Выращивание кристаллов»; «Эксперименты в домашних условиях».

С сентября 2022 г. в МАОУ «Гимназия № 23 г. Челябинска» при обучении химии в 8 классе используется пособие Дерябиной Н.Е. «Введение в химию. Учебник-тетрадь».

Учебный материал данного пособия построен на идеях системного и деятельностного подходов к обучению. Предлагаемый учебник-тетрадь включает в себя не только задания и упражнения на уже изученный теоретический материал, но и исследовательские задания, предназначенные для самостоятельного получения учениками метапредметных знаний [1].

Одно из исследовательских заданий представлено в упражнении 2.10. на стр.16 данного пособия (приложение 1 [1]).

Очень интересными и познавательными для учащихся являются интегрированные проекты, которые учат использовать не только знания по химии, но и опыт, накопленный в области других естественно-научных дисциплин.

1. Химическое сопровождение технологического процесса производства продуктов питания: «Производство мармелада»; «Производство шоколада»; «Производство карамели»; «Производство пряников»; «Чайные истории с точки зрения химии»; «Пищевые добавки»; «Какой кофе мы пьем?»; «Производство хлеба»; «Производство сладкой продукции (кексы)».

2. Химическое сопровождение технологического процесса продуктов других производств: «Производство резины»; «Производство бумаги»; «Производство ткани, волокон» «Производство ваты»; «Производство синтетически моющих средств»; «Производство косметики»; «Производство акварельных красок»; «Производство лекарств»; «Производство пластмассы»; «Производство мыла».

Проекты первой группы «Химическое сопровождение технологического процесса производства продуктов питания» можно реализовывать для учащихся при изучении химии на базовом уровне в 10 классе. Эту группу проектов еще можно назвать «Вкусная химия». При реализации проектов данного направления предполагается работа в парах, изучение технологического процесса производства представленных продуктов в соответствии с выбором темы, подготовка презентации и конечно продукта. На защите учащиеся раскрывают тему и представляют продукт, изготовленный собственными руками.

Важное направление современного образования – его гуманитаризация. Она предполагает существенное усиление общекультурной направленности в обучении естественно-математическим дисциплинам. Создание положительной мотивации при изучении предметов, ориентации не только на усвоение каждым учащимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, познавательных и созидательных способностей [8].

Один из путей гуманитаризации обучения состоит в широком привлечении художественной литературы в изучении предмета. На уроках химии, например, можно довести до сведения учащихся, что многие химики (известные всему миру ученые) были художниками, музыкантами, поэтами. Методика использования на уроках художественных произведений может быть разнообразной [8].

В данном проекте можно осуществлять взаимосвязь с предметом «Литература», например, найти данные продукты (мармелад, булочки, шоколад) в литературных произведениях и на защите указать эти произведения и можно даже привести отрывки из них.

Есть еще вариант реализации, можно предложить учащимся литературные произведения, где уже идет речь о «вкусах», и затем уже раскрыть химическую составляющую темы (Приложение 2, [1]).

При изучении химии можно не только зачитывать отрывки из художественных произведений, вникать в их содержание, анализировать его, но и самим написать сочинение или стихотворение, положив в основу сюжета понятие о химическом элементе, веществе или каком-либо химическом процесс. Итогом такой работы является создание сборника «Стихи, сказки, сказания, детективные истории о химии, элементах, веществах».

Вторая группа проектов «Химическое сопровождение технологического процесса продуктов других производств» еще называется «Невкусная химия». Реализация данного проекта предполагается в 9 классе при изучении раздела «Неорганическая химия». И речь не только о производстве тех или иных продуктов, а главное, о переработке: бумаги, пластика – второй жизни вещей. Загрязнение окружающей среды – глобальная проблема человечества. Поэтому проект «Невкусная химия» позволяет раскрыть возможности для каждого человека по утилизации бумаги, пластика и показать, что можно и как изготовить в домашних условиях, чем можно заменить те продукты промышленного производства, которые наносят вред окружающей среде.

Анализ организации исследовательской деятельности позволяет нам сделать вывод о больших возможностях данного подхода в развитии детской одаренности, сохранении и раскрытии в каждом учащемся его индивидуальности, неповторимости, творческих способностей [2].

У всех обучающихся, которые принимали участие в проектно-исследовательской деятельности, значительно возрос интерес к химии. Они научились самостоятельно ставить проблему и находить ее решение. Мы отметили также увеличение числа гимназистов, желающих попробовать свои силы в проектно-исследовательской деятельности по химии. Все это говорит о несомненной ценности метода проектов для реализации задач современной школы [5].

Упражнение. Выполни дома экспериментальную работу. Опиши результаты наблюдений. Сделай вывод о том, какие процессы являются химическими (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты экспериментальной работы

Делал	Наблюдал	Вывод
1. Насыпал на блюдце немного соды и добавил по каплям столовый уксус		
2. Разрезал яблоко на половинки и оставил на несколько часов на воздухе		
3. Положил на блюдце бумажную салфетку, смоченную уксусом, вверху – кусочки медной проволоки. Оставил на сутки		
4. Открыл бутылку с газированной водой и взболтал		
5. Насыпал в блюдце муки, налил три столовые ложки воды, перемешал и добавил несколько капель йода		

Предлагаемая тематика проектов:

1. Яблочный пирог Вульфов. Как говорят, любимый пирог нашего поэта А.С. Пушкина. По преданию, во времена, когда он жил в селе Тригорском, любил заходить в гости к своим соседям Вульфам, общаться с хозяйкой, её дочками и угощаться яблочным пирогом.

2. Пирожные (М. Пруста «В Поисках Свана»).

3. Кулебяка (А.П. Чехов «Сирена»).

4. Бланманже (А.С. Пушкин «Барышня – крестьянка»).

5. Ячменные лепешки (Р.Р. Джон Толкин «Хоббит»).

6. Галушки (Н.В. Гоголь «Ночь перед Рождеством»).

7. Шанишки (Н.В. Гоголь «Мертвые души»).

8. Блины с припеком (Н.В. Гоголь «Мертвые души»).

9. Мнишки (Н.В. Гоголь «Как поссорились Иван Иванович с Иваном Николаевичем»).

10. Взвар (узвар) из яблок ягодный с медом (Ф.М. Достоевский).

11. Малиновый пирог со сливками (М.Е. Салтыков-Щедрин «Господа Головлевы»).

12. Сочни.

13. Трюфели (А.С. Пушкин «Евгений Онегин»).

14. Тыквенный пирог (Дж. К. Роулинг «Гарри Поттер»).

15. Плюшки (А. Линдгрен «Карлсон»).

16. Пимиентские блинчики (О. Генри «Пимиентские блинчики»).

Библиографический список

1. Дерябина, Н.Е. Введение в химию. Учебник-тетрадь / Н.Е. Дерябина. – Москва: ИПО «У Никитинских ворот», 2012. – 84 с.

2. Драпнишникова, Л.И. Об организации исследовательской деятельности одарённых школьников / Л.И. Драпнишникова // Химия в школе. – 2008. – № 4. – С. 2–4.

3. Корощенко, А.С. О формировании метапредметных умений / А.С. Корощенко // Химия в школе. – 2014. – № 2. – С. 22–27.

4. Лобанова, Е.А. К методике формирования познавательной активности / Е.А. Лобанова // Химия в школе. – 2014. – № 6. – С. 30–34.

5. Маркачёва, А.Е. Применение метода проектов в школьной практике / А.Е. Маркачёва, Т.А. Боровских, Г.М. Чернобельская // Химия в школе. – 2007. – № 2. – С. 34–36.

6. Овсянникова, Т.В. Формирование метапредметных результатов в процессе обучения химии / Т.В. Овсянникова // Педагогический мир: [сайт]. – URL: <https://uchitelya.com/himiya/180570-doklad-formirovanie-metapredmetnyh-rezultatov-v-processe-obucheniya-himii.html> (дата обращения 12.02.2024).

7. Чайка, А.Н. Метод проектов в образовательном пространстве школы / А.Н. Чайка // Химия в школе. – 2006. – № 6. – С. 48–52.

8. Ячменцева, Н.М. Привлечение художественной литературы к изучению химии // Химия в школе. – 2010. – № 2. – С. 20–25.

MEANS OF ACHIEVING META-SUBJECT RESULTS IN CHEMISTRY CLASSES BASED ON THE INTEGRACION OF BASIC AND ADDITIONAL EDUCATION

A.N. Kurasova

MEE «Higt School № 23», Chelyabinsk, Russian Federation

Abstract. This article provides examples of the formation of meta-subject connections between chemistry and other sciences. The implementation of meta-subject connections and the use of modern educational technologies based on system-activity connection are presented.

Key words: federal state educational standard, meta-subject results, system-activity approach.

УДК 372.854

ОПЫТ РАБОТЫ ГРУППЫ ОЛИМПИАДНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ХИМИИ В ПОСЁЛКЕ ЛЕВ ТОЛСТОЙ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Ласкателев

Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семёнова-Тян-Шанского, г. Липецк, Российская Федерация
evl48rus@yandex.ru

Аннотация. В статье систематизированы и обобщены результаты работы по подготовке школьников Лев-Толстовского района Липецкой области к олимпиадам по химии в 2019–2023 гг.

Ключевые слова: всероссийская олимпиада школьников по химии.

В настоящее время работа по подготовке к участию во Всероссийской олимпиаде школьников в Липецкой области ведётся в Центре поддержки одарённых детей «Стратегия» [3]. Учащимся доступны группы олимпиадной подготовки, занятия в которых проводятся еженедельно, 4 академических часа в неделю, на протяжении учебного года. Так как обучение химии лишено смысла без работы в лаборатории, организованы и практические занятия, на которые отводится также 4 часа в неделю. К сожалению, наполняемость групп для теоретических занятий в последние годы падает. Задания олимпиад высокого уровня очень сложны, фактически, чтобы стать призёром заключительного этапа ВсОШ в 9 классе, требуется осознанное владение знаниями и экспериментальными навыками на уровне 1–2 курса химического факультета МГУ, а в 11 классе – на уровне 3–4 курса. Работа на таком уровне требует от школьников высочайшей мотивации, а также хороших знаний не только химии, но и математики с физикой, что в настоящее время встречается редко, так как в системе профильных (как правило, биолого-химических) классов изучение химии оторвано от серьёзного изучения этих дисциплин. Поэтому очень многие учащиеся, побывав на первых занятиях, отсеиваются, осознав уровень сложности изучаемого материала. Лучше обстоит дело с посещением практических занятий, но в отрыве от работы над теоретическими разделами химии это не даёт результата. Ещё одна проблема – доступность занятий по рабочим дням во второй половине дня только для школьников Липецка и ближних пригородов. Практические занятия проводятся по субботам, и их достаточно регулярно посещают и школьники из районов Липецкой области. Проблема отчасти решается проведением 2 раза в год профильных смен продолжительностью по 12 дней с полным погружением в изучение химии. Во время смены учащиеся живут в Центре, продолжительность занятий составляет 6 академических часов в первой половине дня, в которые входит лекция, практикум по решению задач и лабораторный практикум, а также спецкурсы для желающих во второй половине дня. Комплекуются 2 группы, как правило, по 16 человек, 8–9 и 10–11 классы на осенней смене и 7–8, 9–10 на весенней. На этих сменах школьники из районов области представлены достаточно широко, но, уехав домой, очень немногие из них продолжают серьёзные занятия самостоятельно или выходя на контакт с преподавателями через социальные сети и другими способами, поэтому эффективность этой формы работы, к сожалению, остаётся не очень высокой. Для школьников из районов области существует также заочная школа, но эффективность её работы, по крайней мере, при изучении химии также оказалась низкой.

Чтобы попытаться исправить ситуацию, в мае 2018 г. по инициативе О.В. Тепловой, учителя химии МБОУ им. Л.Н. Толстого (п. Лев Толстой Липецкой области), при участии автора статьи была организована группа для школьников, желающих углубленно изучать химию.

Данный населённый пункт расположен на севере Липецкой области в 95 км от Липецка по автомобильной дороге. Возник в конце XIX в. при железнодорожной станции Астапово, где в 1910 г. умер Л.Н. Толстой. В память о нём в 1918 г. посёлок получил нынешнее название. Является районным центром, население составляет около 8,5 тысяч жителей. В посёлке работает единственная школа – МБОУ им. Л.Н. Толстого,

которая расположена в современном здании, хорошо оснащена и позволяет проводить в том числе лабораторные занятия по химии.

Первоначально к занятиям приступили 17 учащихся, преимущественно 7–8 классов. Занятия проходили 3 раза в неделю, включая летние каникулы. Собственно олимпиадной подготовке было посвящено одно занятие в неделю, которое проводил автор данной статьи. Остальные занятия проводила О.В. Теплова, и на них прорабатывались вопросы, входящие в школьную программу, а по мере взросления учащихся – в программу ГИА. В дальнейшем учащиеся, для которых материал занятий по олимпиадной подготовке оказывался слишком сложным, отсеивались, но продолжали посещать занятия, на которых изучался материал школьной программы. Охват учащихся этими занятиями постоянно рос, и в результате, например, в 2021–22 учебном году ЕГЭ по химии сдавали 29,5 % учащихся от общего количества выпускников района [2], хотя до начала работы группы в некоторые годы экзамен по химии не выбирал никто.

Программа подготовки строилась довольно стандартным образом.

Учащиеся 7–8 классов в течение учебного года изучали первоначальные химические понятия, типичные приёмы решения задач и знакомились с олимпиадным движением, участвуя в школьном и муниципальном этапах ВсОШ и в перечневых олимпиадах, в которых предусмотрены задания для восьмиклассников. В 9 классе изучается неорганическая химия (свойства элементов и их соединений), а из разделов физической химии – газовые законы и термохимические расчёты. В 10 классе – органическая химия, а из разделов физической химии – химическое равновесие и кинетика. В 1-м полугодии 11 класса происходит более глубокое изучение отдельных разделов органической и физической химии. Обязательно рассматриваются олимпиадные задания прошлых лет, причём учитывается уровень подготовки конкретного учащегося. Учащиеся также занимаются изучением предмета в рамках профильных смен центра «Стратегия», а успешно прошедшие отбор – на химических сменах «Сириуса».

Что касается собственно олимпиадных результатов, то до 2018 г. среди победителей и призёров регионального этапа ВсОШ по химии школьники из районов области оказывались исключительно редко (см. табл. 1, использованы данные с сайта [1]).

Из таблицы видно, что в 2017–2019 годах среди призёров регионального этапа школьники не из Липецка были представлены всего 1 раз (2017, г. Елец). В 2020 г. первые воспитанники группы из посёлка Лев Толстой, которые учились на тот момент в 9 классе, приняли участие в региональном этапе. С 2022 г. резко увеличилось количество победителей и призёров регионального этапа из районов области, и наибольший вклад принадлежит школьникам Лев-Толстовского района. Результаты выглядят следующим образом:

- 2016/17 учебный год – участников нет;
- 2017/18 учебный год – 1 участник (10 класс);
- 2018/19 учебный год – 1 участник (10 класс);
- 2019/20 учебный год – 5 участников (9 класс, из них 1 призёр);
- 2020/21 учебный год – 6 участников (3–9 класс, 3–10 класс; первый реальный шанс попасть на заключительный этап ВсОШ – не хватило всего 3 баллов);

- 2021/22 учебный год – 9 участников (3–9 класс, из них 1 победитель и 2 призёра; 3–10 класс, из них 1 призёр; 3–11 класс, из них 2 призёра);
- 2022/23 учебный год – 7 участников (1–9 класс, победитель; 4–10 класс, из них 1 победитель; 2–11 класс (из них 1 победитель)).

Таблица 1 – Количество победителей и призёров регионального этапа ВсОШ по химии в Липецкой области (в скобках – представителей г. Липецка) в 2017–2023 гг.

Учебный год	Результат	9 класс	10 класс	11 класс	Всего
2016/17	Победители	1(1)	1(1)	1(1)	3(3)
	Призёры	4(4)	4(3)	3(3)	11(10)
2017/18	Победители	1(1)	1(1)	1(1)	3(3)
	Призёры	2(2)	3(3)	0	5(5)
2018/19	Победители	1(1)	0	0	1(1)
	Призёры	0	0	0	0
2019/20	Победители	1(1)	1(1)	1(1)	3(3)
	Призёры	3(2)	0	0	3(2)
2020/21	Победители	1(1)	1(1)	1(1)	3(3)
	Призёры	1(1)	0	0	1(1)
2021/22	Победители	1(1)	1(1)	1(0)	3(2)
	Призёры	5(3)	2(1)	4(1)	11(5)
2022/23	Победители	1(0)	1(0)	1(0)	3(0)
	Призёры	2(2)	0	2(1)	4(3)

Таким образом, в 2023 г. школьники из посёлка Лев Толстой стали победителями регионального этапа во всех параллелях. В этом же году ученица 10 класса стала призёром заключительного этапа ВсОШ.

Учащиеся этой группы добивались успехов также в перечневых олимпиадах Российского совета олимпиад школьников. В 2022 г. двое выпускников на основании достижений в этих олимпиадах поступили без вступительных испытаний в вузы (РУДН; РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина), а в 2023 г. один из выпускников стал победителем олимпиады «Ломоносов» и поступил без вступительных испытаний на химический факультет МГУ.

Практика работы с учащимися обычной поселковой школы показала, что найти талантливых и мотивированных учащихся можно не только в крупных городах.

Библиографический список

1. Сайт Всероссийской олимпиады школьников в Липецкой области. – URL: www.olimpiada48.ru (дата обращения: 12.02.2024).
2. Теплова, О.В. Организация работы с одарёнными подростками по химии во внеурочной деятельности / О.В. Теплова // Гносеологические основы образования: материалы Международного научного форума, посвящённого памяти профессора С.П. Баранова. – Липецк: ЛГПУ им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2023. – С. 442–446.
3. Центр поддержки одарённых детей «Стратегия». – URL: www.strategy48.ru (дата обращения: 18.02.2024).

WORK EXPERIENCE OF THE CHEMISTRY OLYMPIAD TRAINING GROUP IN THE SETTLEMENT OF LEV TOLSTOY, LIPETSK REGION

E.V. Laskatelev

Lipetsk State P. Semenov-Tyan-Shansky Pedagogical University, Lipetsk, Russian Federation

Abstract. The article systematizes and summarizes the results of the work on the preparation of schoolchildren of the Lev Tolstoy district of the Lipetsk region for the Chemistry Olympiads in 2019–2023.

Key words: All-Russian Olympiad of schoolchildren in chemistry.

УДК 373:54

КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОНТЕНТА ИНТЕРНЕТА КАК МЕТОД ОБУЧЕНИЯ

Г.В. Лисичкин

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва,
Российская Федерация, lisich@petrol.chem.msu.ru

Аннотация. В статье рассмотрена возможность использования медиаконтента в процессе преподавания естественных наук в школе и в вузе. Обсуждена методика активного овладения принципами науки путем критического анализа конкретных ситуаций, почерпнутых из СМИ и интернета. Приведены примеры видеоматериалов, на примере которых можно продемонстрировать выработку критического мышления. Основной тезис сообщения – наука представляет собой систему запретов – иллюстрируется законами сохранения массы и энергии, законом больших чисел. Подчеркнута важная роль требования воспроизводимости результатов эксперимента.

Ключевые слова: медиаконтент, естественные науки, законы сохранения, критический анализ.

Не вызывает сомнения тот факт, что информационная ёмкость интернета безгранична. В частности, эта сеть содержит огромный объём видео- и аудиоматериалов, текстов, видеосюжетов, относящихся к областям знания, «находящимся в ведении» естественных наук – физики, химии, биологии, наук о Земле. Возникает вопрос: нельзя ли контент такого рода использовать в учебном процессе в средней школе и в вузе? Полагаю, что подавляющее большинство работников сферы образования будут единодушны: поскольку значительная часть такого контента (по мнению автора, около половины) содержит более или менее серьёзные ошибки, неточности, огрехи, несуразности, намеренные или случайные искажения, перед использованием медиаконтента

необходимо поставить фильтр, который бы отделял «зёрна от плевел». Цель моего сообщения представляет собой попытку предложить такой фильтр.

Суть предложения проста и вполне очевидна: перед использованием того или иного материала необходимо выяснить, нарушает ли он фундаментальные основы естествознания, принципы современной науки. Следует иметь в виду, что видеоконтент интернета содержит значительный объём материалов, будто бы иллюстрирующих нарушение этих принципов – демонстрацию различных чудес и невероятных явлений. Такие видеоролики представляют особый интерес как обучающие материалы, так как критический их анализ активно развивает мыслительный аппарат учащихся. При этом абсолютно не существенно автор ролика искренне заблуждался при его съёмке или демонстрировал заведомый трюк.

Рассмотрим далее несколько примеров незыблемости принципов науки. Первый из них: *наука – это система запретов*. Это парадоксальное для неподготовленных умов утверждение иллюстрируется прежде всего двумя законами: *сохранения массы и сохранения энергии*. Изложение учащимся сути законов сохранения, конечно, необходимо и практикуется учителями. Но подлинный интерес и вслед за ним активное усвоение учебного материала вызывает демонстрация и обсуждение видеоролика, в котором пары металлической ртути «уничтожаются» действием пассов экстрасенса: аналитический прибор регистрирует заметное снижение концентрации паров ртути в помещении, когда в него входит несколько человек. Преподаватель предлагает учащимся выдвинуть гипотезы, объясняющие наблюдаемое явление, комментирует их, отмечает наиболее вероятную и обсуждает способы её проверки.

Ещё один пример подобного рода – «ликвидация» радионуклидов под действием микроорганизмов, питающихся отходами.

Закон сохранения энергии может быть рассмотрен на примере «явления» телекинеза – перемещения предметов под действием взгляда или усилия мысли. Допуская, что кто-то на практике (а практика – критерий истины) осуществил телекинез, наука включает механизм, называемый *принципом универсальности*. Эксперимент только тогда считается успешным и осуществленным, когда он воспроизведен в другом месте, другими учеными. Таким образом в науке реализуется *запрет на использование невозпроизводимых результатов*. Иллюстрацию этого запрета полезно рассмотреть на примере видеороликов, демонстрирующих диагностику болезней с помощью проволоочной рамки, колеблющейся в руках экстрасенса.

Разбирая с учащимися необходимость воспроизведения результатов, целесообразно обсудить проблему передачи научной информации. Сегодня практически невозможно представить себе ситуацию, когда сделанное кем-либо открытие остается неизвестным научному сообществу. Об открытии М.В. Ломоносовым закона сохранения массы в химических реакциях не было известно в Западной Европе, но это был XVIII век. В наше время научная информация распространяется через систему научных

журналов, конференций, через СМИ и интернет. Если даже выполненный кем-то эксперимент противоречит основам наук, но очень важен, его обязательно пытаются воспроизвести. В связи с этим полезно разобрать со школьниками два сюжета из видеоархива интернета: холодный ядерный синтез и хождение босыми ногами по раскалённым углям. Первый из них запрещен, тогда как второй при определенных условиях не противоречит науке.

В структуре учебного курса «Вероятность и статистика» для уровня среднего общего образования на базовом уровне выделены две основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел» [1, с. 2402] (математика). При достаточно большом числе испытаний осуществляются редкие события: выигрыш в лотерею обязательно произойдет, если купить 10 тысяч билетов; при большом числе бросков толстая монета рано или поздно упадет на ребро. Эти примеры воспринимаются как само собой разумеющиеся. Но только немногие телезрители догадываются применить *закон больших чисел* для объяснения эффекта починки наручных часов под влиянием пассов выступающего по телевидению экстрасенса. Рассматривая с учащимися этот эпизод, следует обратить их внимание на недопустимость отбрасывания отрицательных результатов эксперимента, что, как правило, делают маги, целители и др.

Конечная цель естественно-научного образования – выработка у школьников и студентов научного мировоззрения, важным компонент которого является так называемая *брита Оккама* (XIV век). Суть этого принципа состоит в следующем: если наблюдаемое явление может быть объяснено несколькими способами, то наиболее вероятен простейший. Предложение выбрать наиболее вероятную причину пропажи кошелька в переполненном автобусе – телепортация инопланетянином, наведение порчи колдуном и кража карманником – не вызовет у школьника сомнений. Но когда обсуждается наблюдение НЛО, люди сразу же начинают толковать о визите пришельцев, что, кстати говоря, не противоречит науке, но крайне мало вероятно (см. прекрасную книгу И.С. Шкловского «Вселенная, жизнь, разум»).

Убеждая учащихся на конкретных примерах в могуществе науки, преподавателю важно не впасть в другую крайность: ему не следует забывать, что, хотя природа познаваема, неизвестного, непознанного, незнаемого пока несравненно больше, чем изученного наукой.

Среди примеров такого рода следует упомянуть темную материю, доля которой в Космосе сильно превышает долю обычной материи, состоящей из известных нам элементарных частиц. Далеки пока от решения и другие фундаментальные проблемы космогонии: что было до Большого взрыва, да и был ли сам Большой взрыв?

Нет ясности и с вопросом о появлении жизни на Земле, начальном этапе биологической эволюции, возникновении асимметрии биомолекул. Остаются непонятными и многие другие уже вполне земные научные загадки. Так, не поддается пока адекватному

объяснению так называемый эффект сверхмалых доз, когда биологическое действие препарата проявляется при двух резко различающихся концентрациях: одна из них обычная, а другая находится на уровне 10^{-16} моль. Наконец, нельзя не упомянуть о массе загадок, сопровождающих работу человеческого мозга.

Объективная сложность формирования научного мировоззрения, которое одно-значно базируется на материализме, состоит в том, что оно противоречит религиозному, догматическому мышлению, не допуская никаких компромиссов с идеализмом. Однако в настоящее время наша страна переживает ренессанс религии, что приводит ещё не сформировавшийся мыслительный аппарат детей к когнитивному диссонансу. Как разрешить это противоречие автор, к сожалению, не знает.

Понятно, что использование критического анализа медиаконтента для формирования у школьников научного мировоззрения требует от преподавателя дополнительных усилий для серьезного знакомства с широким кругом проблем. Эти усилия не пропадут даром, они будут вознаграждены формированием у учащихся развитого критического мышления.

Библиографический список

1. Федеральная образовательная программа среднего общего образования. Утверждена приказом Министерства просвещения РФ от 18 мая 2023 г. № 371 // Официальный интернет-портал правовой информации: [сайт] / – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307130017?pageSize=100&index> (дата обращения: 03.02.2024).

CRITICAL ANALYSIS OF INTERNET CONTENT AS A TEACHING METHOD

G.V. Lisichkin

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Abstract. The report examines the possibility of using media content in the process of teaching natural sciences at school and university. The methodology for actively mastering the principles of science through critical analysis of specific situations gleaned from the media and the Internet is discussed. Examples of video materials are given that can be used to demonstrate the development of critical thinking. The main thesis of the message – science is a system of prohibitions – is illustrated by the laws of conservation of mass and energy, the law of large numbers. The important role of the requirement for reproducibility of experimental results.

Key words: media content, natural sciences, conservation laws, critical analysis.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ НА УРОКАХ ХИМИИ

О.А. Ляпина, Ю.Ф. Каменева

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Российская Федерация, olga.koshelevaa@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические аспекты использования в учебном процессе метода интеллект-карт. Отмечаются положительные стороны их применения на уроках химии. Выделены варианты использования этих карт на разных этапах урока. Определен точный алгоритм по разработке интеллект-карт.

Ключевые слова: общеобразовательная школа, обучение химии, интеллект-карты, ассоциативное мышление.

Уроки химии содержат большое количество новых для обучающихся понятий, законов, свойств, закономерностей, требующих не простого запоминания, а понимания взаимосвязи между ними. Пробел в знаниях в пределах одного понятия или закона может привести к полному не восприятию и осмыслению изучаемого материала. Результатом этого процесса является снижение интереса обучающегося к изучаемой дисциплине и мотивации к учебно-познавательной деятельности, непонимание изучаемой темы и снижение успеваемости.

В педагогической практике учителя используют разнообразные приемы обучения, способствующие повышению уровня знаний обучающихся. Но зачастую определенный объем учебной информации невозможно письменно изложить в линейном формате, в частности по такому предмету обучения, как химия. Для решения вышеуказанной задачи целесообразно применение интеллект-карт, использование которых помогает вовлеченности в познавательную деятельность по химии.

Прием составления интеллектуальных карт был разработан британским ученым Тони Бьюзеном. Он утверждал, что оба полушария головного мозга используют два способа переработки информации [1]. Обуславливается это тем, что левое полушарие отвечает за речь, аналитическое и логическое мышление, в то время как правое – за чувственное познание (восприятие, ощущение, представление). Также основами интеллект-карт являются представления об ассоциативном (нелинейном) мышлении, о полноте восприятия, визуализации мысленных образов [4].

Интеллект-карта (ментальная карта) представляет собой рациональный инструмент визуализации всевозможных ситуаций, концепций, представлений посредством графической систематизации материала в красочной манере по совокупным признакам, отличной от традиционной фиксации информации в линейном виде.

Для корректной разработки ментальной карты по химии следует руководствоваться определенными правилами:

1. Чистый альбомный лист необходимо расположить в горизонтальном положении.
2. Поместить образ, отображающий тематику карты, в центральной части листа.
3. Использовать символы, зарисовки, коды.
4. Принимать во внимание и тот факт, что при работе над интеллект-картой должна соблюдаться размерность (величина) ее частей.
5. Подбор и запись ключевых слов.
6. Распределять изображения или слова на собственных ветвях.
7. Размещать ветви необходимо в круговом направлении от центрального образа. Чем дальше расположены ветви от основного изображения, тем тоньше их стоит рисовать.
8. Избегать игнорирования цветной палитры при разработке ментальной карты.
9. Использование выделения, стрелок, чтобы продемонстрировать взаимосвязь между отдельными элементами или группами элементов [2].

К вышеперечисленным требованиям следует добавить и то, что составленная интеллект-карта должна быть понятной, эстетичной, лаконичной, наполненной необходимой тезисной информацией, а также выстроенной в определенной логической последовательности (рис. 1). Учитывая последнее, необходимо добавить, что расположение основных тем идет главным образом по часовой стрелке, выстраиваясь по определенной иерархии.

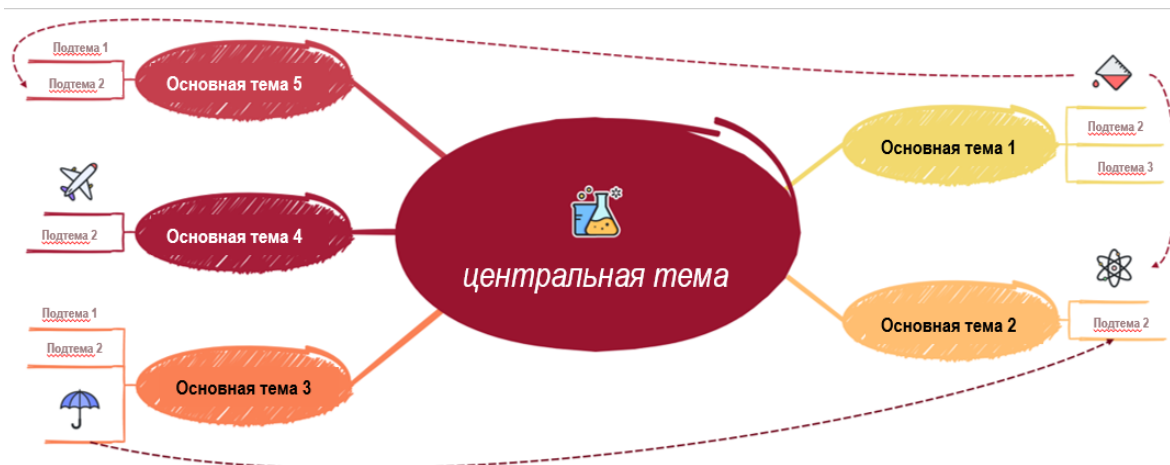


Рисунок 1 – Пример построения интеллект-карты

Ассоциативные карты допустимо применять педагогу на многих типах уроков: при формировании новых знаний, при систематизации и обобщении химического материала, при контрольной проверке и оценки результатов химической подготовки, а также на комбинированных уроках. Рекомендуется представлять схему перед обучающимися в двух формах: в виде готовой карты и в виде карты-шаблона [3].

Готовая интеллектуальная карта (рис. 2) представляет собой полностью заполненную педагогом разработку. Она находит распространение на уроках формирования новых знаний и выполняет функцию эффективной доставки изучаемого учебного материала до обучающихся. При объяснении нового материала по химии учитель демонстрирует интеллектуальную карту, в которой заключена информация темы урока. В ходе учебного процесса обучающиеся следом за педагогом свободно «разворачивают» и «сворачивают» эту информацию. Происходит активизация мыслительной деятельности, школьники легче воспринимают и запоминают учебный материал путем подключения произвольной памяти к произвольной [5].

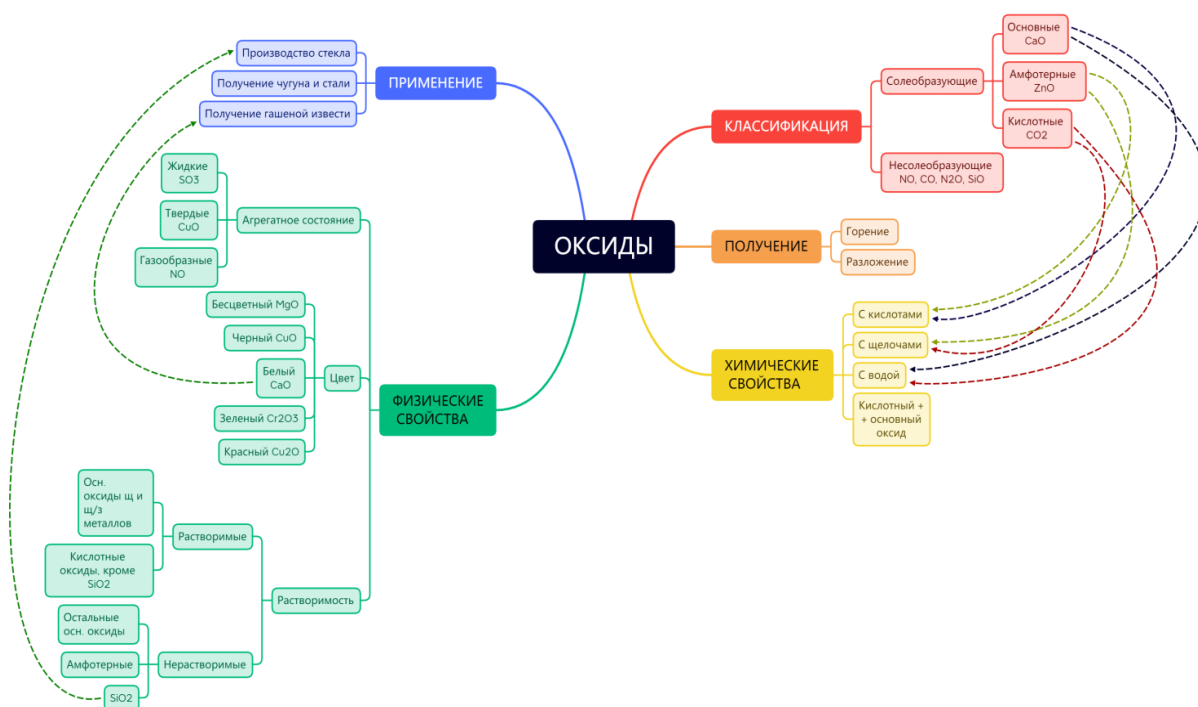


Рисунок 2 – Интеллект-карта по теме «Оксиды»

Интеллект-карта в виде шаблона (рис. 3) является подробной проработкой учителем логической схемы, но представленная перед обучающимися либо в неполном (на карте отсутствуют те или иные понятия, процессы, структурные элементы и пр.), либо в пустом виде.

На протяжении занятия школьники заполняют и, по возможности, дополняют интеллект-карту полученной информацией. Рекомендуется применять такую форму карты на уроках получения новых знаний и умений, обобщения и систематизации химического материала, совершенствования знаний, а также на контрольно-учетных занятиях.

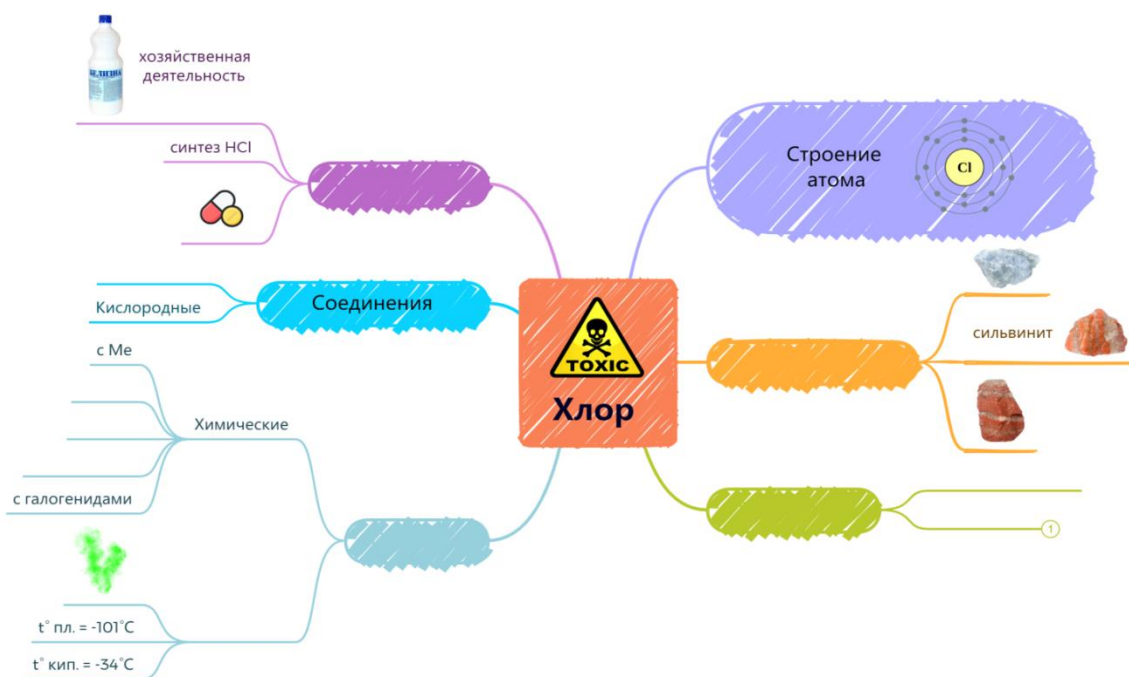


Рисунок 3 – Пример неполной интеллект-карты при рассмотрении темы «Хлор»

Вышеуказанный метод позволит педагогам современными средствами решать наиболее важные проблемы на занятиях по химии, а именно:

- максимальная активизация и вовлеченность обучающихся в процесс обучения;
- высокий уровень знаний в предметной области;
- повышение творческой направленности школьников в ходе дискуссий по проектированию ментальных карт.

Следовательно, применение ментальных карт на уроке химии предоставляет учителю значительную возможность проверить качество знаний и умений обучающихся в короткий срок, а также позволяет активнее осуществлять систематизацию и обобщение знаний.

Прежде чем приступить к организации занятия, учителю необходимо самостоятельно ознакомиться с нестандартным средством обучения. С помощью научно-методических источников он должен осмыслить и понять сущность интеллектуальных карт, рассмотреть основные принципы их составления и впоследствии приступить к систематическому построению опорных конспектов для каждого учебного занятия. Разработка карт может происходить как на бумаге, так и с помощью виртуальных программ. И, наконец, после вышеперечисленных манипуляций, учитель переходит к непосредственному введению нового инструмента обучения в образовательный процесс.

Регулярное построение ассоциативных карт активизирует аналитические способности обучающихся и помогает отойти от линейного конспектирования посредством преобразования текстовой информации в древовидную карту. Подобный вид реформирования учебного материала помогает развить способность к смысловому пониманию информации, потому как умение воспроизвести суть сообщения иным способом – есть его осмысление.

Библиографический список

1. Бьюзен, Т. Интеллект-карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления / Т. Бьюзен. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 208 с.
2. Бьюзен, Т. Карты памяти: уникальная методика запоминания информации / Т. Бьюзен. – Москва: Росмэн, 2007. – 117 с.
3. Зонова, С.А. Методические аспекты использования ментальных карт в учебном процессе / С.А. Зонова, М.А. Лукачева // E-Scio. – 2020. – № 11(50). – С. 767–776.
4. Палкова, А.В. Когнитивный потенциал ментальных карт // Горизонты психолингвистики: сборник научных трудов. – Тверь: Тверской государственный университет, 2020. – С. 124–128.
5. Яковлева, Л.А. Возможности применения интеллект-карт на уроках химии / Л.А. Яковлева // Инновации в образовании (Казахстан). – 2017. – № 5(32). – С. 54–56.

USING THE INTELLIGENCE CARD METHOD IN CHEMISTRY LESSONS

O.A. Lyapina, Y.F. Kameneva

Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseviev, Saransk,
Russian Federation

Abstract. The article discusses the theoretical aspects of using the method of intelligence maps in the educational process. The positive aspects of their use in chemistry lessons are noted. The options for using these cards at different stages of the lesson are highlighted. The exact algorithm for the development of intelligence maps has been determined.

Key words: general education school, chemistry education, intelligence maps, associative thinking.

УДК 372.854

ЧТО ВАЖНО ВЫПУСКНИКАМ НА ПОСЛЕДНИХ УРОКАХ ХИМИИ? РАЗДЕЛ «ХИМИЯ И ЖИЗНЬ» ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Е.А. Менделеева

Специализированный учебно-научный центр (факультет) – школа-интернат
имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова;
ОАНО «Мобильная Цифровая Школа – онлайн школа «БИТ», г. Москва,
Российская Федерация, mendeleeva@yandex.ru

Аннотация. В статье обобщен опыт проведения обобщающих уроков по химии в дистанционном формате в 11 классах. Уроки проходят в форме обсуждений и дискуссий, основной акцент делается на эмоциональную составляющую урока.

Приводятся примеры тестовых заданий аттестационной контрольной работы по данным темам.

Ключевые слова: дистанционное обучение, методика, обобщающие уроки, тестовые задания.

Не секрет, что многие школы до недавнего времени отказывались от преподавания химии в выпускных классах или в пользу обобщенного предмета «Естественнознание», или использовали эти часы на дополнительную подготовку к ЕГЭ по выбранным предметам. Согласно Федеральной рабочей программе среднего общего образования в настоящее время все обучающиеся 10–11 классов должны изучать химию на базовом уровне 1 час в неделю [4]. В то же время, надо отдавать отчет, что преподавание непрофильного предмета в 11 классе, особенно в конце учебного года, имеет свою специфику. У школьников, перегруженных подготовкой к экзаменам, накапливается и усталость, и эмоциональное напряжение, на «ненужные» для них предметы не остается ни времени, ни сил, ни мотивации. В этой ситуации актуальна задача определить, как отбирать материал и чем предложить заняться на завершающих уроках химии в школе. Ведь, как известно, запоминается последняя фраза и важно, чтобы именно финал преподавания химии в школе оставил яркое эмоциональное впечатление об этой науке и ее роли в нашей жизни.

В данной работе представлен опыт проведения обобщающих уроков раздела «Химия и жизнь» федеральной программы в школе БИТ [3]. Особенность школы состоит в том, что все преподавание полностью проводится дистанционно, некоторые обучающихся сдают ЕГЭ по химии, но их относительно мало. На изучение материала раздела в рабочей программе школы выделено 5 часов, которые посвящены следующим темам: «Общие научные принципы химического производства»; «Материалы: строительные, конструкционные, полимеры, стекло, керамика»; «Химия для сельского хозяйства». «Химия и здоровье человека: правила использования лекарственных препаратов» «Химия и здоровье человека: безопасное использование препаратов бытовой химии в повседневной жизни».

Какие же ставить цели учителю на этих самых последних уроках, чтобы было интересно и полезно и тем, кто сдаёт ЕГЭ по химии, и тем, у кого голова занята совсем другими предметами? Каждая тема огромна, конечно, невозможно за урок получить по ней сколько-нибудь системные знания. На наш взгляд, на занятиях должно быть как можно меньше общих слов. Вместо них можно использовать конкретные яркие истории, заставляющие ребят задуматься о роли научных открытий, об ответственности за принятие решений как для отдельного человека, так и на уровне человечества, о важности анализа рисков и выгод, которые приносит то или иное решение. Практически на любом из этих уроков можно организовать обсуждение следующих вопросов:

1. Как повлияло на развитие цивилизации то или иное открытие? Можно организовать дискуссию, что принесло это открытие человечеству – пользу или вред. В качестве примера подходят промышленный синтез аммиака, получение полимерных материалов, открытие антибиотиков или любого другого значимого для человека

вещества или материала. Важно, чтобы в ходе урока обучающиеся пришли к выводу, что открытия в химии влияют на жизнь не только химиков, но абсолютно всех людей, и их в том числе, и что невозможно однозначно сказать, принесли они пользу или вред. Например, внедрение крупномасштабного производства аммиака, с одной стороны, привело к доступности азотных удобрений и решению проблемы обеспечения населения Земли едой, с другой – обеспечило доступ к получению большого количества взрывчатых веществ, а значит, возможность вести в XX в. длительные и кровопролитные войны. На этих же примерах можно обсудить, и какие экологические последствия несет в себе производство того иного вещества или материала.

2. Откуда взялись те или иные вещества и материалы? К концу школы, к сожалению, у многих выпускников нет представления о том, из чего получают привычные нам материалы, например, пластики, резина, стиральный порошок, лекарства, удобрения, железные и алюминиевые сплавы, стекло, цемент и т.п. А это не только знания по школьному предмету «Химия», но еще и понимание экологических, экономических и политических процессов. Например, искреннее удивление вызывает связь поставок природного газа и производства удобрений и, таким образом, обеспечения продовольственной безопасности.

3. Как безопасно пользоваться всем этим в быту? Важно, чтобы выпускники поняли, что анализ соотношения риска и выгоды необходим не только при принятии решений, которые касаются судеб человечества. Выбирая, принимать или нет лекарство, использовать ли тот или иной препарат бытовой химии, мы также должны оценивать возможные риски. Я обычно привожу рассказываю про лекарство «рекордсмен» аспирин, которое в середине XX в. считалось абсолютно безопасным или про риски приема антибиотиков. Обязательно поднимаем вопрос, вредны или полезны витамины, и обращаем внимание на то, что польза или вред – это вопрос дозировки. Обсуждаем примеры, когда лекарство может крайне опасным и, наоборот, примеры природных ядов, которые нашли свое применение в медицине.

4. Что за люди делают химические открытия? Очень важно в ходе этих уроков показать, что за всеми достижениями науки стоят живые люди, со своими историями, удачами, слабостями и ошибками. Обсуждая нефтепереработку я, специально для любителей ограничиваться только «нужными» для себя предметами, обязательно рассказываю про разносторонность Д.И. Менделеева и В.Г. Шухова [1]. В теме про лекарства на примере открытия пенициллина А. Флемингом поднимаю вопрос про «случайные» открытия и тут же рассказываю о систематических работах основателя идеи химиотерапии П. Эрлиха по созданию антибактериального средства. Препарат, который показал достаточную эффективность, был 606-м из исследованных веществ [5]. А история Ф. Габера – лауреата Нобелевской премии 1918 г. и военного преступника – поднимает сложный вопрос о гражданской ответственности ученого [2].

Конечно, было бы неправильным на этих уроках забывать про подготовку к ЕГЭ. Часть времени на уроках посвящена тренировке. Некоторые тестовые задания можно давать всем учащимся. Так, практически ко всем темам этого раздела подходят задания

ЕГЭ типа 25, посвященные химическим производствам и применению веществ. В то же время часть заданий урока глубже подготовленные 11-классники выполняют отдельно от остальных. Например, урок, посвященный лекарственным средствам, дает повод для повторения органической химии. Часть времени более глубоко подготовленные обучающиеся работают отдельно – по формуле лекарственного средства определяют функциональные группы и классы соединений, к которым оно может относиться, пишут уравнение реакции получения аспирина, «расшифровывают» цепочку превращений (№ 32 ЕГЭ) и т.д.

В конце полугодия обучающиеся пишут аттестационную контрольную работу. Она должна быть составлена по материалам, изученным в течение полугодия, поэтому мы включили в нее и задания по темам «Химия и жизнь», например:

1. Продолжите предложение. Раствор перекиси водорода с массовой долей растворённого вещества 3 % используют как дезинфицирующее средство, потому что...

- 1) перекись водорода неустойчива при хранении;
- 2) при каталитическом разложении перекиси водорода выделяется хлор;
- 3) перекись водорода имеет невысокую стоимость;
- 4) при контакте с кровью перекись водорода разлагается, выделяя кислород.

2. Установите соответствие между веществом и способом его применения в быту. Для каждой позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой, и впишите цифры в таблицу:

Вещество	Использование
А. Крахмал	1. Вкусовая добавка и консервант
Б. Уксусная кислота	2. Средство для прочистки водосточных труб
В. Хлорид натрия	3. Пищевая добавка, консервант и регулятор кислотности
Г. Гидроксид натрия	4. Сырьё для приготовления киселя

Завершающие уроки химии в 11 классе, построенные на подобных историях, эмоционально заряжены, показывают необходимость химических знаний для каждого человека и поднимают проблемы, несомненно, важные для людей, вступающих в жизнь. Хочется надеяться, что такое завершение изучения химии произведёт яркое впечатление и запомнится надолго.

Библиографический список

1. Лескова, Н. Человек-фабрика / Н. Лескова // Наука и жизнь. – 2013. – № 12. – С. 35–39.
2. Паевский, П. Нобелевские лауреаты. Фриц Габер. Какой удар судьба нанесла по создателю химического оружия / П. Паевский // Индикатор, 12 июля 2017. – URL: <https://indicator.ru/chemistry-and-materials/fric-gaber.htm> (дата обращения: 09.03.2024).
3. Сайт онлайн-школы БИТ. – URL: <https://school-bit.ru/> (дата обращения: 09.03.2024).

4. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Химия (базовый уровень) для 10–11 классов образовательных организаций, Москва, 2023, 14 с. ; Единое содержание общего образования: [сайт]. – URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/25_%D0%A4%D0%A0%D0%9F-%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F_10-11-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B_%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0.pdf (дата обращения: 09.03.2024).

5. Хоружая, А. Нобелевские лауреаты. Пауль Эрлих. Спаситель от сифилиса / А. Хоружая // Индикатор, 12 апреля 2017. – URL: <https://indicator.ru/medicine/paul-erlih.htm> (дата обращения: 09.03.2024).

IMPOTANCE OF THE FINAL SCHOOL CHEMISTRY LESSONS. SECTION «CHEMISTRY AND LIFE» IN THE FEDERAL PROGRAM

E.A. Mendeleeva

The Advanced Educational Scientific Center (faculty) – Kolmogorov’s boarding school of Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Abstract. The article summarized the experience of teaching final chemistry lessons in 11 grades in a distance format. Lessons are held in th form of discussions and debates, the main focus is on the emotional component of the lesson. Examples of attestation tasks on these topics are given.

Key words: distance learning, methodology, generalizing lessons, tasks.

УДК 372.854

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВИЗУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

В.В. Меньшиков¹, Д.А. Фаттахов²

¹Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск; ²Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Российская Федерация, menshikoff@mail.ru

Аннотация. При стремительно развивающихся науке и технологии, а также в контексте новых стандартов обучения на сегодняшний день одной из основных проблем является сложность преподавания предмета химии вследствие невозможности современных учебников визуализировать химические соединения и их реакции для облегчения понимания предмета в школе. В данной статье предлагается применить опыт обучения студентов 1–2 курсов вузов при помощи внедрения метода визуального

обучения в стандартный образовательный процесс. Также рассматриваются различные компьютерные модели для визуального изучения химии и результаты экспериментального внедрения данного метода в обучение студентов 1–2 курсов.

Ключевые слова: наука, химия, визуализация, модели, обучение.

В современном мире наука и техника стремительно развиваются, новые медиа быстро завоевывают популярность, а информационные технологии и модели обучения постоянно совершенствуются. Информационная визуализация на сегодняшний день широко используется учителями, работающими на передовых рубежах среднего общего образования, для передачи знаний по предмету с помощью мультимедийных видео, физических объектов, изображений, создания моделей, портативных цифровых технологий и других форм.

В контексте новых стандартов учебной программы основными требованиями являются акцент на структуру и ясность идей, а также более систематическое и всестороннее изучение и понимание знаний. Диалектические инструменты для изучения знаний и новые модели обучения могут помочь учащимся в определенной степени сформировать логические категории концептуальных знаний и структуры сетей знаний, а также способствовать самостоятельному обучению учащихся, уделяя особое внимание визуализации знаний, классификации материалов и применению окислительно-восстановительных реакций.

На уроках химии преподавание и обучение затруднено из-за невидимости микроскопических частиц, абстрагирования принципов реакций и фрагментарности химических знаний. Методы визуализации могут сделать видимым поведение микроскопических частиц, абстрагировать принципы, систематизировать фрагментарные знания и улучшить мыслительные процессы. Они могут прояснить и визуализировать процесс приобретения знаний и, таким образом, улучшить преподавание и изучение химии.

Содержание современных учебников по химии не успевает за развитием науки и техники. Поэтому учителям приходится самим восполнять этот пробел, иногда весьма творческими способами. Один из способов восполнить этот пробел – расширить использование различных методов визуализации, которые особенно важны на уроках химии. Визуализация данных есть мощная техника, которая облегчает обучение, сравнение, создание и распространение знаний. В контексте обучения неорганической и органической химии были разработаны планы уроков, основанные на стратегиях самостоятельного рисования и построения фигур. Содержание и педагогика должны быть тесно связаны с визуальными представлениями, которые могут эффективно передавать четкую информацию, улучшать мыслительные способности учащихся, а также интегрировать идеологическое и политическое образование.

Визуальная модель обучения позволяет полностью интегрировать уроки информатики и химии на основе реальных ситуаций. Данный метод обучения активно

используется в качестве экспериментального при обучении неорганической и органической химии студентов 1–2 курсов университета, уровень знаний и умений которых примерно соответствует уровню знаний и умений учащихся 8–11 классов. Использование модели наглядного обучения в преподавании химии может способствовать развитию информационной грамотности учащихся, сосредоточиться на приобретении знаний, снизить трудности в усвоении информации, состава веществ, изменений и других основных понятий химии, развить научное мышление и инновации, а также способствовать научному поведению и социальной ответственности. В качестве новой модели преподавания в классе можно продвигать визуальную модель обучения, которую следует развивать и дальше.

Графические представления данных, цифр, фактов и идей используются для прояснения взаимосвязей. Особенно в курсах химии, где применяются очень абстрактные понятия и модели, визуализации могут помочь прояснить сложные взаимосвязи и сделать их прозрачными для студентов.

Визуализация последовательностей реакций – один из самых эффективных методов исследования механизмов сложных химических реакций. Однако наблюдение за большим количеством молекулярных реакций на уровне ансамбля дает лишь усредненную информацию, так что наблюдение за отдельными молекулярными реакциями в реальном времени позволяет достичь этой цели.

Ряд компьютерных моделей, визуализирующих молекулы и молекулярные взаимодействия, можно использовать для улучшения понимания химических связей и реакций, а также для поддержки дальнейшего обучения. Хотя молекулы часто представляют в двухмерной (2D) графике, на самом деле они трехмерны (3D). Рассматривая молекулы в трех измерениях и взаимодействуя с ними, можно лучше понять многие научные проблемы. В Интернете существует множество инструментов, позволяющих пользователям вращать, переводить и манипулировать виртуальными молекулярными моделями химических веществ и макромолекул.

Так, например, «Chime» – это программа визуализации химических структур для Windows и Macintosh, которая может быть использована для отображения химических структур в обычных веб-браузерах. «RasMol» – программа молекулярной графики для визуализации белков, нуклеиновых кислот и малых молекул, которая используется для иллюстраций, обучения и создания изображений для публикации. Программа «ProteinExplorer», созданная на основе «RasMol», позволяет изучить трехмерную структуру любой макромолекулы. База данных молекулярного моделирования «Entrez» содержит трехмерные макромолекулярные структуры (более 40 000 структур), включая белки и полинуклеотиды, и связана с другими базами данных, такими как последовательности, библиографические ссылки, таксономические классификации и структуры. А приложение для смартфонов «Sketchfab» позволяет хранить 3D-модели и анимации, которыми можно пользоваться бесплатно во внеурочное время.

Научное мышление является неотъемлемой частью ключевых компетенций,

предусмотренных стандартами обязательной учебной программы по химии. Чтобы стимулировать развитие навыков научного мышления и в полной мере выразить образовательную ценность предмета химии, важно строить уроки с точки зрения научного мышления. Включение цифровых экспериментов в изучение химических понятий может не только «визуализировать» процесс химических реакций путем проведения «химических реакций, но не очевидных явлений» и количественных экспериментов, и обеспечить более богатые экспериментальные знания, но и способствовать «интеграции дисциплин», а также «междисциплинарному пониманию». Новые категории «химические реакции» и «развитие мышления» обеспечивают эффективный способ структурирования знаний и грамотности за счет интеграции трех традиционных измерений.

Использование визуализации на занятиях со студентами 1–2 курсов в качестве экспериментального обучения подтверждает, что визуализация знаний может способствовать активному участию учеников в процессе обучения, поддерживать позитивное мышление и создавать хорошую основу для развития инновационного потенциала и творческого мышления учащихся. Методы визуализации улучшают запоминание, повышая внимание, позволяя быстро сориентироваться и открывая новые каналы восприятия. В таких предметах, как химия, где используется абстрактная терминология и модели, визуализация является ценным инструментом для понимания сложных вопросов.

В основном с использованием двух методов представления визуализации знаний, карты разума и концептуальной карты, с использованием обучения визуализации знаний в экспериментальном классе, в основном включая обучение визуализации знаний новых лекций учителя и студентов. После занятий учащиеся самостоятельно применяли инструменты визуализации знаний для обучения, в то время как в контрольном классе применялось регулярное обучение. Посредством анализа анкет, записей собеседований и академической успеваемости мы изучаем применение инструментов визуализации знаний в области химии в старших классах, оптимизируем модели архитектуры знаний учащихся, помогаем учащимся создавать сети химических знаний и инструменты визуализации знаний, а также улучшаем способности учащихся к самостоятельному обучению. Результаты исследований показывают, что визуализация знаний в обучении действительно помогает учащимся структурировать знания и улучшить свои способности к самостоятельному обучению.

Библиографический список

1. Вознесенский, Э.Ф. Компьютерная визуализация нанообъектов: учебное пособие / Э.Ф. Вознесенский, И.В. Красина. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 84 с.
2. Корнеев, В.И. Визуализация в научных исследованиях: учебное пособие / В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина., М.В. Корнеева. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 400 с.
3. Уроки работы в HyperChem / сост. В.В. Меньшиков, А.А. Сутягин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2007. – 199 с.

APPLICATION OF VISUAL LEARNING METHOD IN TEACHING CHEMISTRY

V.V. Menshikov¹, D.A. Fattakhov²

¹South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk;

²Kazan National Research Technological University, Kazan, Russian Federation

Abstract: With rapidly developing science and technology, as well as in the context of new teaching standards, one of the main problems today is the difficulty of teaching chemistry due to the inability of modern textbooks to visualise chemical compounds and their reactions to facilitate understanding of the subject at school. This paper proposes to apply the experience of teaching 1–2-year university students by introducing the method of visual learning into the standard educational process. Various computer models for visual learning of chemistry and the results of experimental implementation of this method in teaching 1–2 year students are also discussed.

Key words: science, chemistry, visualisation, models, learning.

УДК 372.854:546

ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ХИМИИ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОФИЛЬНОМ КЛАССЕ СУНЦ МГУ

Н.И. Морозова

Специализированный учебно-научный центр (факультет) – школа-интернат
имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация, svireppka@yandex.ru

Аннотация. Описаны принципы построения занятий по теме «Сера» в химическом классе СУНЦ МГУ. Отмечается важность опоры на изученные ранее теории, рассмотрение элемента в ряду аналогов и практическая поддержка.

Ключевые слова: химия элементов, сера, химический класс.

Учащиеся химического класса СУНЦ МГУ [3] обычно планируют свое дальнейшее обучение на факультетах МГУ и в других вузах химического, биологического и медицинского профиля. Поэтому одна из задач, стоящих перед преподавателями (но, разумеется, не единственная) – формирование у выпускников не только знаний и умений, требующихся для поступления в вуз, но и всего комплекса компетенций, необходимых для дальнейшего успешного обучения в МГУ и участия в его научной жизни [1].

Что может способствовать решению этой задачи?

1. Перед изучением химии элементов рассматриваются химические теории, необходимые для построения логической структуры химии, и в дальнейшем изложение

химии элементов опирается на них. Это теория Бутлерова, изучаемая традиционно в курсе органической химии, но справедливая для всех молекулярных соединений; теория Гиллеспи для описания структуры молекул и молекулярных ионов; метод молекулярных орбиталей, предсказывающий некоторые свойства молекул, молекулярных ионов, комплексных соединений; знания о химическом равновесии и химической кинетике и др.

2. В программу включено изучение веществ и реакций, которые обычно не рассматриваются в школьном курсе химии, но знания о которых полезны для целостности курса. Например, при изучении соединений серы их свойства идут в сравнении с соединениями селена и теллура, а не только более известного аналога – кислорода, с которым у серы мало общего вследствие его особого положения в периодической таблице (свойства элементов II периода существенно отличаются от их аналогов).

3. Параллельно изучению свойств элементов в классе (на лекциях и семинарах) или с некоторым запозданием происходит работа по соответствующим темам в практикуме. Очень важно, чтобы вещество ассоциировалось не только с формулой, но с тем, как оно реально выглядит и какие свойства проявляет; реакции – не только с их уравнением, но наблюдаемыми признаками и технической реализацией.

В качестве примера рассмотрим тему «Сера».

В лекциях важны несколько принципов. Во-первых, как отмечалось выше, сера выступает как представитель халькогенов и постоянно сравнивается с другими элементами подгруппы. Тенденции изменения свойств атомов (таких как атомные радиусы, электроотрицательность, потенциалы ионизации, сродство к электрону) рассматриваются для всей подгруппы. Строение вещества серы сравнивается сначала с кислородом, обсуждается различие и его причины, а затем – с селеном и теллуром. Химические свойства простых веществ, водородные соединения, оксиды и кислоты приводятся для всего ряда халькогенов с определением места серы и ее соединений в нем.

Во-вторых, в лекции сообщаются дополнительные сведения, способные заинтересовать продвинутых учащихся: о хлоридах серы, о полиотионовых кислотах и их солях, о поликатионах и фиолетовой кислоте.

В-третьих, при обсуждении свойств постоянно привлекаются теории и справочные данные: радиусы и другие характеристики атомов, энергии связей, теории Гиллеспи и гибридизации для объяснения строения молекул галогенидов и оксидов, значения произведений растворимости сульфидов и констант диссоциации кислот.

В-четвертых, серьезная и насыщенная лекция не может восприниматься без моментов разрядки: красивых картинок, минуток юмора. Так, в лекции упоминается, что при поиске в интернете по запросу «сульфурилхлорид» была обнаружена страничка «К чему снится сульфурилхлорид».

Чтобы стимулировать внимание учащихся, в конце лекции проводится маленькая работа на 5 минут, где нужно дать ответ на простые вопросы, затронутые в лекции. Вопросы одного из вариантов: «Какова степень окисления серы в $\text{Cs}_2\text{S}_2\text{O}_3$? Чем отличается моноклинная сера от ромбической?»

Далее тема отрабатывается на двух семинарах. В начале семинара может быть проведен разбор домашнего задания (если оно вызвало затруднения у учащихся). Домашнее задание состоит из небольшого числа задач и призвано подготовить школьников к заданиям, решаемым на семинаре. Могут разбираться и другие вопросы, возникшие у учащихся. Далее совместно решаются задачи, иллюстрирующие те моменты, на которые стоит обратить внимание, а также задачи повышенной сложности (для этого хорошо подходят задачи Всесоюзных олимпиад советских времен по соответствующей теме) или нестандартные задачи (задачи с неоднозначным ответом, избыточным условием и др.).

Обсуждение и совместное решение задач занимает первый академический час семинарской пары, второй час обычно посвящен письменной самостоятельной работе, составляемой на основе заданий дополнительного вступительного испытания в МГУ.

Химический практикум проводится еженедельно по 4 академических часа. Занятия делятся на два типа [2]. Первый тип – демонстрационный эксперимент, выполняемый назначенными учащимися для всей подгруппы. В него входят, во-первых, пробирочные опыты, индивидуальное выполнение которых не имеет ценности для отработки техники эксперимента, но наблюдения представляют интерес. Во-вторых, это получение газов – в рамках демонстрационного эксперимента обращается внимание на особенности сборки приборов и другие нюансы, что является подготовкой к последующим индивидуальным работам. В-третьих, на таких занятиях демонстрируются опыты, требующие присутствия рядом преподавателя либо проводимые непосредственно им.

Перечень демонстрационных опытов по теме «Сера»:

- 1) изменения серы при нагревании (плавление, кипение, получение пластической серы);
- 2) получение (из FeS и кислоты) и свойства сероводорода (горение, восстановительные свойства в реакциях с растворами окислителей);
- 3) получение и свойства сульфидов (осаждение сероводородом сульфидов с низкими ПР и осаждение сульфидом аммония сульфидов с высокими ПР; качественные реакции на сульфиды);
- 4) получение (из меди с концентрированной серной кислотой и из сульфита натрия с кислотой) и свойства сернистого газа (кислотные свойства, окислительные и восстановительные свойства, демонстрация растворимости на основе опыта «фонтан»);
- 5) свойства серной кислоты (взаимодействие кислоты разных концентраций с металлами разной активности, водоотнимающие свойства, получение фиолетовой кислоты).

Второй тип проведения занятия практикума – индивидуальная работа (как правило, синтез). Здесь каждый ученик получает собственное задание. Примеры индивидуальных синтезов по теме «Сера»:

- 1) аморфный сульфид сурьмы,
- 2) кристаллический сульфид кадмия,
- 3) кристаллический сульфид свинца,

- 4) хлориды серы,
- 5) хлорид тионила,
- 6) серная кислота (нитрозный способ получения),
- 7) тиосульфат натрия.

К каждой теме практикума привязано освоение правил техники безопасности и приемов работы в лаборатории, которые для данной темы наиболее актуальны. Так, при получении H_2S и SO_2 предстоит доказать их присутствие и продемонстрировать свойства, в связи с чем разбираются приемы «Идентификация газов по их кислотно-основным, окислительно-восстановительным свойствам и характерным реакциям». В этой же теме обсуждается растворимость газов, которая влияет на техническое оформление насыщения растворов этими газами (плохо растворимый H_2S пробулькивают в воду, хорошо растворимый SO_2 выпускают непосредственно над поверхностью воды), на возможность демонстрации опыта «фонтан». К синтезам изучаются приемы нагревания и охлаждения колб, а также повторяется материал об очистке веществ методом перегонки, отработанный на практикуме по органической химии в 10 классе. В качестве домашнего задания на усвоение этих приемов выполняются тесты.

После проведения демонстрационного эксперимента или синтеза происходит беседа с преподавателем на основании записей в лабораторном журнале.

Библиографический список

1. Колясников, О.В. Система преподавания химии в химическом и биологическом классах СУНЦ МГУ / О.В. Колясников, В.В. Загорский, А.М. Галин [и др.] // Российский и международный опыт и перспективы работы с одаренными детьми: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Якутск: Ленский край, 2014. – С. 17–20.
2. Коренев, Ю.М. Практикум по неорганической химии / Ю.М. Коренев, Н.И. Морозова, А.И. Жиров. – Москва: МАКС Пресс, 2013. – 72 с.
3. Химический класс // СУНЦ МГУ. Школа им. А.Н. Колмогорова. – URL: <https://internat.msu.ru/chemistry/himicheskij-klass/> (дата обращения: 09.02.2024).

AN APPROACH TO THE STUDY OF CHEMISTRY OF ELEMENTS IN THE PROFILE CLASS OF AESC MSU

N.I. Morozova

The Advanced Educational Scientific Center (faculty) – Kolmogorov's boarding school of
Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Abstract. Principles of building study of the topic «Sulfur» in AESC MSU are described. The importance of relying on previously studied theories, consideration of an element among analogues and practical support is noted.

Key words: chemistry of elements, sulfur, chemical class.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

Г.И. Оразгулыева, М.А. Сойунов

Туркменский государственный университет имени Махтумкули, г. Ашгабад,
Туркменистан, jennetmeredova03@gmail.com

Аннотация. Концепция внедрения системы цифрового образования в высших учебных заведениях страны реализуется по плану. Необходимо постоянно изучать, как цифровизация системы образования может повлиять на школьников, студентов и преподавание. Система образования обогащается инновационными технологиями, мировым опытом, образовательными порталами, новыми методическими базами. Все это способствует обеспечению высокого качества образования, предоставляемого молодому поколению, его содержания богатого и современного, что обязывает педагогические кадры усердно трудиться во имя процветания страны в современной организации обучения и воспитания.

Ключевые слова: цифровые технологии, система образования, компьютерная программа.

Концепция внедрения системы цифрового образования в высших учебных заведениях страны реализуется по плану [1]. Сегодня цифровые технологии стремительно интегрируются в систему образования. Необходимо постоянно изучать, как цифровизация системы образования может повлиять на школьников, студентов и преподавание.

В Туркменистане особое значение придается развитию высшего образования, которое является настоящим центром подготовки высококвалифицированных кадров для различных отраслей национальной экономики. Система образования обогащается инновационными технологиями, мировым опытом, образовательными порталами, новыми методическими базами.

Сегодня современные обучающие устройства и технологии широко используются в высших и средних школах нашей страны. Это требует от студентов и школьников использования современного учебного оборудования и постоянного развития качественных информационных технологий на своих занятиях. Студенты узнают как работают информационные технологии, и осваивают программное обеспечение для хранения, защиты, обработки, отправки и получения данных. Такие подходы в процессе обучения требуют высокого уровня организации взаимодействия преподавателя и ученика, достижения непрерывности урока. Информации по различным предметам, в том числе естественным наукам, в Интернете увеличивается с каждым днем. Инновационные

технологии существенно помогают каждому студенту эффективно использовать свое время на курсе, искать и анализировать информацию, связанную с самостоятельной работой. Использование студентом информационных технологий на естественно- и точно-научных курсах помогает ему собрать новую информацию по курсу, освоить тему на более высоком уровне, выполнить домашние задания на практических занятиях, найти ответы на вопросы преподавателя, углубить знания [2].

Использование в жизни современной техники, приборов и технологий повышает эффективность труда, снижает себестоимость труда, усиливает взаимодействие науки с системой производства и жизни. Работа с новым оборудованием помогает совершенствовать методологию и технологии научных исследований, мыслить по-новому, развивать профессиональную и инновационную культуру студентов.

Существуют программы MATLAB и MathCad, используемые для выполнения расчетов, связанных с химией. Преимущества программы MS Excel: простота использования, возможность решать расчетные задачи различной сложности, меньшие затраты времени на математические расчеты, экономия времени на объяснение химического процесса задачи и обсуждение результатов, возможность избежать ошибок при выполнении расчетов.

Инновационные технологии также играют важную роль в выполнении студентами курсовых, дипломных и других научных работ на высоком уровне. Сравнение результатов самостоятельной работы студентов с данными других направлений приводит к повышению качества работы.

Использование современного оборудования и информационных технологий на уроках химии в старших и средних школах позволяет учителю организовать урок на высоком уровне, сэкономить время, а учащимся получить электронные книги с сайтов и библиотек мира,

Программу Kahoot можно использовать для закрепления новой темы на уроке, проверки усвоения новой информации и подведения итогов пройденных тем. Эта программа используется для подготовки викторин, химических игр и различных типов задач. При подготовке работ используются графические материалы, фото и видеоизображения. Особенности этой программы являются: простота программы, возможность создания различных типов анкет, наличие интерактивного режима.

Удобнее и точнее проводить испытания на различных типах хроматографических и спектральных приборов. Их высокая чувствительность и безопасность имеют большое значение при проведении научных исследований на этих устройствах. Эти устройства используются на практических занятиях в соответствии с утвержденной программой работы. Это улучшает способность студентов управлять современными технологиями.

Практические занятия проводятся с использованием устройства «Собга-4», которое является одним из соответствующих мировым стандартам, на практических занятиях, проводимых в лабораторных кабинетах, оснащенных современным оборудованием цифровой системы образования. Результаты экспериментальной работы могут

быть определены математическими расчетами с помощью компьютерных программ и тепловым эффектом реакции нейтрализации. Также с помощью аппарата «Титролайн-7000», размещенного в лабораторных помещениях, можно в автоматическом режиме проводить кислотно-щелочное встряхивание, что широко применяется в химических исследованиях, фармацевтико-химической промышленности и производстве продуктов питания. С помощью этого прибора автоматически рассчитываются эквивалентная точка раствора, необходимые объемы реагентов, pH, проводятся кулонометрические и вибрационные испытания, результаты расчетов отображаются на экране компьютера.

Широко используя инновационные методы обучения и цифровые возможности, преподаватели проводят общее обучение с использованием компьютерных программ, таких как ChemDraw, в классах, оборудованных электронными досками и подиумами.

Проведение уроков таким образом помогает учащимся углубить свои представления о пространственном строении и движении молекул по химии, а также показать строение молекул с помощью химических формул.

Библиотека электронного обучения предоставляет учащимся возможности заниматься самостоятельным обучением, творческим мышлением и эффективными системами коммуникации, которые способствуют дистанционному обучению и освоению навыков использования, изучения и хранения цифровой информации.

Современный рентгеновский спектрометр Bruker M4 Tornado в лаборатории используется для элементного анализа однородных и неправильной формы образцов. Особенность этого метода в том, что нет необходимости готовить пробу. Это устройство оснащено компьютерной программой, которая имеет такие возможности, как автоматический расчет площади генерируемых сигналов в спектре, статистическая оценка и определение распределения элементов. В основном его используют для определения элементного состава веществ и их элементных карт.

По предметам готовятся интернет-конкурсы, олимпиады, электронное тестирование, тесты и проекты.

Широкое распространение получили внедрение образовательных методов посредством интерактивно-мультимедийной технологии обучения на уроках, изучение передовой международной практики. «Комплексное использование компьютерных технологий и информации в сети Интернет, связанное с переходом на цифровую систему образования в стране, позволяет более удобно решать задачи современного образования. Улучшается качество образования, у студентов появляется возможность узнать больше информации, возрастает их энтузиазм к обучению. При использовании новых технологий на уроке химии можно добиться интересного перехода к уроку и глубокой интеграции представлений учащихся, связанных с химией [3]. Комплексное использование компьютерных технологий и информации Интернета, связанное с переходом к цифровой системе образования в стране, дает возможность более удобно решать задачи современного образования. Улучшается качество образования, у студентов появляется возможность узнать больше информации, возрастает их энтузиазм к

обучению. При использовании новых технологий на уроке химии можно добиться интересного перехода урока и глубокого внедрения у учащихся понятий, связанных с химией [3].

В результате большого внимания, уделяемого нашим государством подготовке современных учебников и пособий, и масштабной деятельности, реализуемой в этой важной области, создан большой комплект современных учебников и пособий, в том числе электронные учебники, учебные пособия и научно-методическая литература, подготовленные для высших учебных заведений. Они имеют большое значение в успешной реализации современных реформ образования, в воспитании нашей молодежи в духе высокого гуманизма и патриотизма, в совершенствовании содержания и качества образования, в воспитании талантливой молодежи, мыслящей в соответствии с высокими требованиями. сегодня.

Библиографический список

1. Türkmenistanda sanly bilim ulgamyny ösdürmegiň Konsepsiýasy. – Ashgabat: TDNG, 2017.
2. Türkmenistanda tebigy we takyk ylmy ugurlarda degişli dersleri okatmagy kämilleşdirmegiň Konsepsiýasy. – Ashgabat: TDNG, 2020.
3. Минченков, Е.Е. Общая методика преподавания химии. – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 597 с.

USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING CHEMISTRY

G.I. Orazgulyeva, M.A. Soyunov

Turkmen State University named after Magtymguly, Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The concept of introducing a digital education system in higher educational institutions of the country is being implemented according to plan. It is necessary to constantly study how the digitalization of the education system can affect schoolchildren, students and teaching. The education system is being enriched with innovative technologies, global experience, educational portals, and new methodological bases. All this helps to ensure the high quality of education provided to the younger generation, its content is rich and modern, which obliges teaching staff to work hard for the prosperity of the country in a modern organization of training and education.

Key words: digital technologies, education system, computer program.

ФОРМИРОВАНИЕ ОПЫТА ТВОРЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ В ОБУЧЕНИИ И ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

П.А. Оржековский

Московский педагогический государственный университет, г. Москва,
Российская Федерация, p.a.orzhekovskiy@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается содержание принципа научности при реализации стратегии «Раскрывать как утроен мир» и стратегии «Обучать познавать мир», а также компоненты опыта творческого познания.

Ключевые слова: принцип научности, опыт творческого познания.

В настоящее время многие школьники и студенты не склонны чего-либо запоминать и самостоятельно проводить анализ учебного содержания. Это объясняется доступностью информации в Интернете.

Ориентация педагогов на быстрое достижение высокого результата нередко приводит к тому, что простые вопросы, требующие понимания сути, ставят учеников и студентов в тупик.

Против попыток преподавателей сразу представлять студентам современный теоретический материал выступал еще Д.И. Менделеев. Он называл таких преподавателей «смотрящими на зады».

В соответствии с представлениями Д.И. Менделеева, обучение необходимо проводить в процессе раскрытия закономерностей научного познания по схеме: от фактов к теории, а от теории снова к фактам (рис. 1). Говоря современным языком, по Д.И. Менделееву, теория дается тогда, когда возникли вопросы, на которые она может ответить. При обучении теорию необходимо использовать для объяснения явлений и для построения предсказаний.

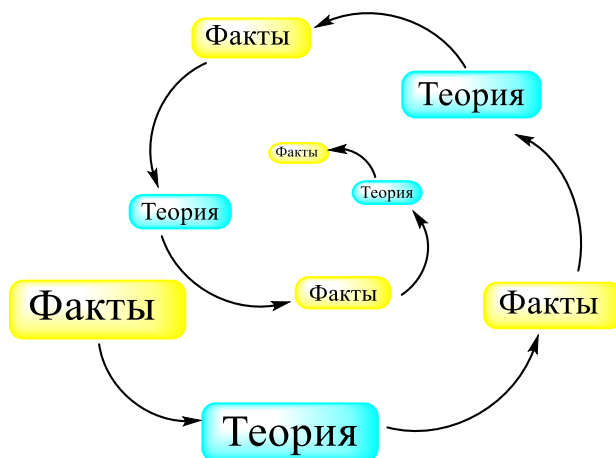


Рисунок 1 – Спираль познания

В настоящее время реализуются две предельные стратегии преподавания и обучения химии. В соответствии с первой стратегией «*Раскрывать, как устроен мир*» принцип научности трактуется как необходимость включения в учебный процесс содержания, которое не противоречит данным науки. Познание трактуется как процесс ретрансляции знаний от старшего поколения к младшему.

В рамках этой стратегии реализуется лозунг «Не нужно учить и переучивать, нужно сразу давать учебный материал на современном научном уровне!» Педагог сразу стремится подчинить учебно-воспитательный процесс выполнению требований ОГЭ и ЕГЭ. При этом мотивация учеников, как правило, внешняя и в первую очередь оценочная, связанная с получением хороших отметок или неполучение – плохих. Принцип интеллектуализма: наращивание интеллектуального багажа обучающихся становится самоцелью.

Вторая стратегия «*Обучать познавать мир*». При реализации этой стратегии принцип научности трактуется шире, чем рассмотрено выше. В соответствии с принципом научности содержание должно позволить обучать объяснять явления, систематизировать и предсказывать. Реализация такого понимания принципа научности требует от педагогов формирования у учеников и у студентов опыта творческого познания во всех его основных компонентах (см. рис. 2)

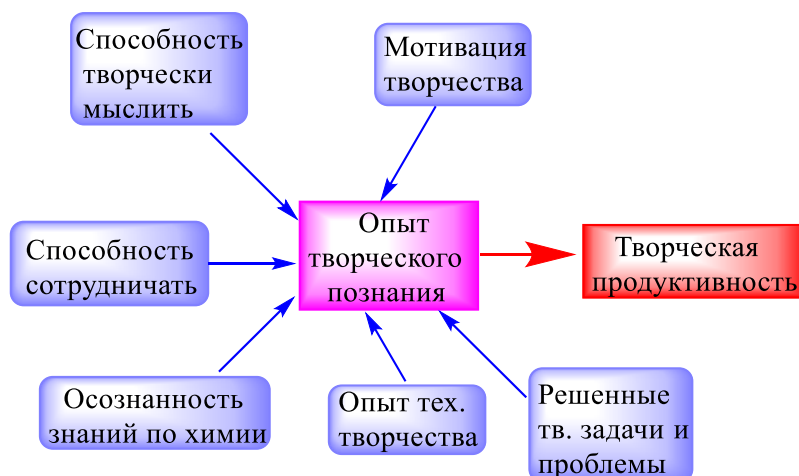


Рисунок 2 – Основные компоненты опыта творческого познания

Исследования [1; 2; 3] показали, что творческое мышление характеризуется способностью переосмысливать стереотипы, действовать в условиях неопределенности, выявлять проблемы, преодолевать интеллектуальные затруднения. Сформировать творческое мышление возможно только в процессе воспитания личности творца, способного к сотрудничеству, имеющего осознанные знания, и опыт технического творчества.

Осознанность предметных знаний рассматривается не только как условие творческой продуктивности, но и как продукт творческого познания (рис. 3). Осознанность знаний проявляется в способности их использовать в незнакомой ситуации. Это,

собственно, и является творческим использованием знаний. Таким образом, осознанность предметных знаний формируется в процессе творческого познания.

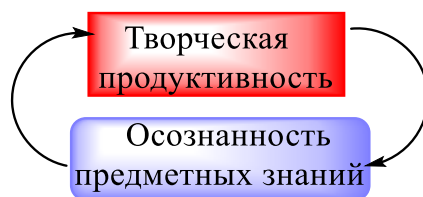


Рисунок 3 – Взаимозависимость осознанности предметных знаний и творческой продуктивности

При обучении химии важно сформировать у обучающихся опыт технического творчества, который проявляется в способности учета особенности протекания химической реакции при её проведении. Нередко ученики и студенты привыкли пользоваться готовыми рисунками приборов, приведенных в учебниках и пособиях, без понимания сущности их устройства. Это понимание формируется при постоянном ответе на вопрос: «Что произойдет, если сделать по-другому?».

Опыт творческого познания составляют творческие задачи, в процессе решения которых у обучающихся формируется способность к преодолению познавательных трудностей. Наряду с этим у учеников и студентов формируются общие подходы к решению творческих задач. Например, только в процессе решения многих задач формируется убеждение о том, что творческое решение происходит только после неудачных попыток.

Среди педагогов бытует точка зрения, в соответствии с которой сначала необходимо сформировать у учеников глубокие осознанные знания по предмету, только после этого начинать обучение творчеству.

Следует отметить, что характер обучения формирует личность обучаемых. Сформированный репродуктивный тип личности перевоспитать в творца во взрослом возрасте становится практически невозможным.

Еще одна распространенная точка зрения: не все профессии требуют творческих свойств личности. На эту точку зрения следует отметить, что любое производство требует от персонала понимания последствий принимаемых решений. А такое понимание формируется только в процессе творческого познания. Наряду с этим следует заметить, что в настоящее время рутинную нетворческую работу все больше берут на себя роботы и системы с искусственным интеллектом. Реализоваться в жизни смогут молодые люди, имеющие опыт творческой деятельности.

Библиографический список

1. Матюшкин, А.М. Основные направления исследования мышления и творчества / А.М. Матюшкин // Психологический журнал. – 1984. – Т. 5. – № 1. – С. 9–17.
2. Пономарев, Я.А. Психология творчества / Я.А. Пономарев. – Москва: Наука, 1976. – 304 с.

3. Степанов, С.Ю. Рефлексивная практика творческого развития человека и организаций / С.Ю. Степанов. – Москва: Наука, 2000. – 292 с.

FORMATION OF THE EXPERIENCE OF CREATIVE COGNITION IN TEACHING AND LEARNING CHEMISTRY

P.A. Orzhekovsky

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russian Federation,
p.a.orzhekovskiy@gmail.com

Abstract. The content of the principle of science in the implementation of the strategy «To reveal how the world is tripled» and the strategy «To teach to know the world», as well as the components of the experience of creative cognition, is considered.

Key words: the principle of scientific knowledge, the experience of creative cognition.

УДК 37.022

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА

И.А.Орлова¹, Л.С. Корсунова², К.В. Мацуева¹, Д.А. Мальханова¹

¹Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, iaorlova12@mail.ru; ²ГБОУ СОШ с углубленным изучением предметов музыкального цикла «Тутти» Центрального района Санкт-Петербурга, ls.korsunova@gmail.com, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация. Данная статья посвящена актуальной проблеме современности – сохранению и укреплению здоровья школьников. Хорошо известно, что именно в школе ребёнок проводит большую часть своего времени бодрствования и именно в этот же период происходит интенсивный рост и развитие организма детей. С негативным влиянием «внутришкольных» факторов специалисты связывают до 40 % детско-подростковой патологии. Решить эту проблему позволяет использование здоровьесберегающих технологий. Важное место среди них в школе занимают здоровьесберегающие образовательные технологии. Уроки химии и биологии обладают большим потенциалом для формирования основ здорового образа жизни, культуры здоровья учащихся.

Ключевые слова: здоровьесберегающие технологии, уроки химии и биологии, основы здорового образа жизни.

Сегодня состояние здоровья учащихся вызывает серьезную тревогу. Президент РАМН академик М.М. Давыдов еще в 2006 г. констатировал, что у нас больше не осталось абсолютно здоровых выпускников школ. Во ФГОС СОО подчеркивается важность формирования у обучающихся здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, активного неприятия вредных привычек, умения переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.

По данным Всемирной организации здравоохранения, основным фактором, обуславливающим здоровье человека, является образ жизни человека (50 %), влияние остальных факторов приблизительно оценивается следующим образом: 20 % – состояние окружающей среды, 20 % – наследственная предрасположенность к болезням и только 10 % – охват населения медицинскими услугами. Образ жизни современного человека характеризуется гиподинамией, перееданием, несбалансированным питанием, постоянно учащающимся психоэмоциональным перенапряжением и т.д., что приводит к нарушению механизмов саморегуляции физиологических функций и способствует развитию хронических болезней.

Учащиеся проводят в образовательном учреждении в среднем около 50 % времени бодрствования. Вместе с приготовлением домашнего задания рабочий день, например, старшеклассника достигает 13–15 часов [1]. По данным исследований Института возрастной физиологии РАО с негативным влиянием «внутришкольных» факторов, к которым относятся интенсификация и нерациональная организация учебного процесса, отсутствие системной работы по формированию ценности здоровья и здорового образа жизни, функциональная неграмотность педагогов в вопросах охраны и укрепления здоровья; частичное разрушения служб медицинского контроля и т.п., связано до 40 % детско-подростковой патологии. Таким образом, создание здоровьесберегающего образовательного пространства, направленного на сохранение и укрепление физической, психической, духовной составляющих здоровья учащихся, воспитание личностных качеств, способствующих формированию представления о здоровье как о ценности, мотивации на ведение здорового образа жизни, является важнейшей социальной и научно-педагогической задачей.

Важная роль в решении задач современной школы принадлежит здоровьесберегающим технологиям (В.Ф. Базарный, М.М. Безруких, О.В. Белоусова, Л.И. Губарева, В.В. Колбанов, В.Р. Кучма, Н.К. Смирнов, Н.Д. Сухарева, Б.Н. Чумаков и многие др.).

Урок остается основной организационной формой образовательного процесса, которая непосредственно зависит от учителя. Термин «здоровьесберегающие образовательные технологии» (ЗОТ) мы рассматриваем, вслед за Н.К. Смирновым [7], как качественную характеристику любой образовательной технологии, которая наделяет их признаком здоровьесбережения участников образовательного процесса и способствует воспитанию у учащихся культуры здоровья. К основным признакам использования на уроке ЗОТ, по-нашему мнению, относятся: рассмотрение в содержательной части урока

вопросов, связанных со здоровьем и здоровым образом жизни; средняя продолжительность и чередование различных видов учебной деятельности; разнообразие форм, средств и методов обучения; оптимальное использование средств обучения, в т. ч. компьютерной техники; благоприятный психологический климат на уроке.

На уроках и во внеурочной работе по химии изучение практически любой темы может быть использовано для формирования основ здорового образа жизни учащихся [2–6]. Например, знакомя учеников со свойствами кислорода, углекислого газа, мы обращаем их внимание на состав воздуха, на необходимость систематически проветривать помещения, совершать ежедневные прогулки на свежем воздухе вдали от оживленных автомагистралей, соблюдать меры безопасности при эксплуатации стационарной газовой плиты. Изучая тему «Угольная кислота и ее соли», рассуждаем о большом выборе разрыхлителей теста, представленных на прилавках магазинов (учащиеся приносят фотографии этикеток). Делаем вывод, что предпочтительно использовать разрыхлители на основе карбоната или гидрокарбоната аммония как соединений, полностью разлагающихся на газообразные вещества в процессе приготовления пищевых продуктов при высокой температуре. Рассматривая вопросы растворимости веществ, обсуждаем, почему во время пожара рекомендовано дышать через мокрую ткань, какие действия необходимо предпринять в первую очередь в случае химического ожога кожи или слизистых, почему при пищевом отравлении вначале необходимо промыть желудок большим количеством воды и др.

Особое внимание уделяется химическому эксперименту как незаменимому средству наглядности, который позволяет:

- оценить качество воды, продуктов питания;
- демонстрировать губительное влияние на здоровье человека вредных веществ (опыт «курильщик», опыты по денатурации белка и др.);
- иллюстрировать некоторые методы ликвидации последствий химического загрязнения организма человека (опыты с активированным углем и др.);
- показать пути уменьшения опасности для жизни и здоровья людей при использовании товарами бытовой химии, например, путем замены чистящих и моющих средств содой, солью, уксусом и т. п.
- моделировать опасные ситуации (опыты по воспламенению паров эфира и др.), иллюстрировать правила пожаротушения (опыты по прекращению реакций горения веществ) и др.

Постепенно учащиеся узнают о влиянии различных элементов, веществ на здоровье человека, о профилактике вредных привычек и зависимостей, некоторых заболеваний; приобретают навыки прогнозирования последствий воздействия неблагоприятных факторов, опыт по предупреждению, уменьшению или ликвидации последствий воздействия вредных веществ, безопасного поведения *на основе сущностного рассмотрения вопроса.*

На уроках биологии также открываются большие перспективы просветительской работы, направленной на ценностно-смысловые ориентации личности в области сохранения здоровья, предупреждения болезней и укрепления человеческого организма в целом, первой помощи и самопомощи при различных травмах, кровотечениях и др. на основе знаний о закономерностях функционирования органов, систем и организма в целом, а также профилактики наиболее распространенных инфекционных и неинфекционных заболеваний и др. Ниже приводим примеры разработанных нами познавательных заданий.

Пример 1. В школьной столовой в одной порции сырников со сметаной содержится 24 г жиров. Насколько это блюдо (%) восполняет суточную потребность подростка в жирах (средняя физиологическая суточная норма жиров составляет 80 г)? Ответ подтвердите расчетом. Можно ли заменить порцию сырников со сметаной порцией сливочного масла 82,5-процентной жирности с таким же содержанием жира, если суточная норма потребления данного сливочного масла для подростков – 20 г? Ответ подтвердите расчетом.

Пример 2. Определите, превышает ли концентрация углекислого газа значение ПДК в воздухе, если известно, что объем аудитории составляет 17 м³? В течение 1,5 часов в ней занимаются 25 человек. Среднее значение выделяемого СО₂ одним человеком равно 30 л в час. Можно ли только с помощью комнатных растений снизить концентрацию углекислого газа в помещении, если известно, что на свету листья растений общей площадью 1 м² поглощают 1,35 л углекислого газа за 1,5 ч.?

Пример 3. Как распознать артериальное кровотечение? Почему при остановке артериального кровотечения жгут накладывается выше поврежденного места нижних и верхних конечностей? Почему поврежденная конечность должна быть приподнята?

Пример 4. Почему нельзя накладывать жгут посередине плеча?

Как показали результаты анкетирования, на вопрос о систематическом формировании культуры здорового образа жизни на уроках химии и биологии все студенты младших курсов педвуза ответили отрицательно, а учителя высказали мнение о недостаточном количестве соответствующих дидактических материалов. Апробация практикоориентированных познавательных заданий и эксперимента для целенаправленного управления процессом формирования основ здорового образа жизни школьников на уроках химии и биологии демонстрирует повышение успеваемости, формирование осознанного ценностного отношения учащихся к предметам естественно-научного цикла, к своему здоровью.

Библиографический список

1. Кучма, В.Р. Гигиена детей и подростков: учебник / В.Р. Кучма. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 528 с.

2. Низовцова, А.А. Особенности обучения химии слабовидящих учащихся в основной школе / А.А. Низовцова, И.А. Орлова // Сб. научных трудов. Санкт-Петербург, 18–21 апр. 2012 г. – Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. – С. 99–102.

3. Орлова, И.А. Занятие по теме «Жиры: польза или вред?» / И.А. Орлова, Л.С. Корсунова // Биология в школе. – 2013. – № 9. – С. 31–35.

4. Орлова, И.А. Формирование профессиональной компетентности обучающихся медицинского техникума на уроках химии / И.А. Орлова, Н.А. Безродина, Л.С. Корсунова // Современные достижения химико-биологических наук в профилактической и клинической медицине: сборник научных трудов 3-й Международной конференции, посвященной 110-летию доктора биологических наук, профессора А.П. Бресткина / под ред. Л.Б. Гайковой, Н.В. Бакулиной, Санкт-Петербург, 1–2 декабря 2022 г. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СЗГМ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2022. – Ч. 2. – С. 189–193.

5. Орлова, И.А. Из опыта изучения белков / И.А. Орлова, О.В. Сяомова, О.А. Лобанова // Химия в школе. – 2020. – № 9. – С. 26–32.

6. Пак, М.С. Комплексная безопасность жизнедеятельности при обучении химии / М.С. Пак, И.А. Орлова // Химия в школе. – 2015. – № 2. – С. 40–44.

7. Смирнов, Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии и психология здоровья в школе / Н.К. Смирнов. – Москва: АРКТИ, 2005. – 320 с.

HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES IN THE CLASSROOMS NATURAL SCIENCE SUBJECTS

I.A. Orlova¹, L.S. Korsunova², K.V. Matsueva¹, D.A. Malkhanova¹

¹Herzen State Pedagogical University of Russia; ²State budgetary educational institution secondary general education school with in-depth study of subjects of the musical cycle «Tutti» Central district of Saint-Petersburg, Saint-Petersburg, Russian Federation

Abstract. This article is devoted to an urgent problem of our time – preserving and strengthening the health of schoolchildren. It is well known that it is at school that a child spends most of his waking time and it is during this same period that intensive growth and development of children's bodies occurs. Experts associate up to 40 % of child and adolescent pathologies with the negative influence of «intra-school» factors. This problem can be solved by using health-saving technologies. Health-saving educational technologies occupy an important place among health-saving technologies in schools. Chemistry and biology lessons have great potential for forming the foundations of a healthy lifestyle and a healthy culture for students.

Key words: health-saving technologies, chemistry and biology lessons, the basics of a healthy lifestyle.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ХИМИИ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТУ

Н.М. Патракова

ГБОУ «Челябинский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей»,
г. Челябинск, Российская Федерация, patrakova.n@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена внедрению и использованию различных форм игровых технологий в урочной и внеурочной деятельности по химии.

Ключевые слова: урочная деятельность, внеурочная деятельность, игровые технологии.

На данный момент в российской системе образования происходит процесс её модернизации. Процесс этот сопровождается поиском новых современных образовательных методик и технологий, которые соответствовали бы новым тенденциям развития нашего общества. Это в свою очередь предполагает учёт требований сегодняшнего дня – переход от усвоения готового выданного материала к самостоятельной активной познавательной деятельности каждого учащегося, с учетом его интересов, особенностей и возможностей. Такая деятельность не всегда укладывается в систему только урочных занятий, поэтому и возникает проблема поиска нестандартных увлекательных технологий, новых форм и методов преподавания предмета.

У детей, только начинающих изучать химию как предмет естественнонаучного цикла, она обычно неправильно ассоциируется с чем-то волшебным, фокусами, взрывами. Однако, когда начинается сам процесс обучения предмету химии: химическим знакам, формулам, единицам измерения, уравнениям реакций, интерес к химии начинает ослабевать. Она становится предметом тяжелым и скучным. Вводимые понятия для детей абстрактны. Учащиеся не видят их связи с действительным окружающим их миром, не понимают необходимости всех этих понятий и формул. Как результат, для многих школьников, по окончании обучения, химия становится одним из самых сложных, непонятных и ненужных, на их взгляд, учебных предметов. Поэтому мы считаем основной задачей, которую необходимо ставить на занятиях по химии, должна стать связь предметного содержания с реальной жизнью. Особенно важно, чтобы понятным и мотивированным было изучение каждой отдельной темы, введение каждого нового термина и понятия, овладение каждым новым умением, приобретение каждого нового навыка.

Кроме этого обучение предмету химии осложнено еще рядом фактов: во-первых, в данный период времени в обществе снизился интерес к химии; во-вторых, в специализированных профильных классах лицеев и гимназий отдают предпочтение обучению специальным дисциплинам; в-третьих, по новой школьной урочной программе органичен и менее разнообразен стал химический эксперимент.

Поэтому и приходится искать эффективные новые методы обучения и методические приемы, которые бы заинтересовали, увлекли, активизировали познавательную активность детей, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению новых знаний.

Так, одной из возможностей повышения познавательного интереса и активности, может стать введение и использование дидактических игр в практике урочной и внеурочной работы с детьми.

Изучением содержания и способов активизации познавательной деятельности занимались многие педагоги и психологи. Использование игровой деятельности при обучении разрабатывали и внедряли в практику П.П. Блонский, К.Д. Ушинский, С.Л. Рубинштейн, Г.К. Селевко, Д.Б. Эльконин.

Игровые технологии в какой-то мере и ранее использовались в учебном процессе и уже зарекомендовали свою эффективность. Игра – это лучший способ познания для ребенка.

Использование дидактических игр позволяет реализовать практически все ведущие функции обучения: воспитательную, образовательную и развивающую.

Игра возбуждает интерес. Постепенное нарастание сложности задач в игре стимулирует идти вперед, развиваться и совершенствовать свои навыки и способности. Учебные игры создают и развивают положительные стимулы к процессу познания; познавательной способности и активности каждого; способствуют развитию внимания, мышления, наблюдательности, сосредоточенности, смекалки и памяти. А также формируют умение применять имеющиеся знания, принимать решения при разных обстоятельствах без боязни совершить ошибку.

Обучая детей посредством игры, мы помогаем им более понятно, удобно и естественно для них брать и воспринимать учебный материал.

Игра в своем процессе обычно выполняет такие важные функции, как:

- развлекательную (основная функция игры – развлечь, доставить удовольствие, воодушевить, пробудить интерес);
- диагностическую (выявляет отклонения от нормативного поведения, самопознание в ходе игры);
- терапевтическую (преодоление различных затруднений, появляющихся в других видах жизнедеятельности);
- коррекционную (вносит позитивные изменения в структуру личностных показателей);
- коммуникативную (осваиваются правила общения в группе, обществе);

- межнациональной коммуникации (усваиваются единые для всех людей социально-культурные ценности);
- самореализации (в процессе игры выявляются, практикуются и реализуются основные потребности);
- социализации (происходит включение в систему общественных отношений, усваиваются нормы и правила жизни в обществе).

Большинство игр должны отвечать четырём основным принципам (по С.А. Шмакову):

- это свободная развивающая деятельность, предпринимаемая лишь по желанию обучающихся, ради удовольствия самого процесса деятельности, а не только для результата;
- это творческий, в значительной мере импровизационный, очень активный характер деятельности (поле творчества);
- эмоциональная приподнятость деятельности, состязательность, соперничество, конкуренция;
- наличие прямых или косвенных правил, которые отражали бы содержание игры, логическую и временную последовательность её развития.

Дидактические игры можно использовать в процессе обучения на различных этапах урока.

Информационные игры можно применять для получения новых знаний.

Тренировочные игры обычно проводятся для формирования умений, навыков.

Закрепляющие игры нужны для необходимого усвоения нового материала.

Контрольные игры обычно используют для проверки приобретенных знаний и умений.

Как пример можно привести следующее: на уроках и во внеурочной деятельности хорошим средством для развития познавательного интереса, осмысления и закрепления учебного материала, применения его в новых ситуациях являются разнообразные головоломки, кроссворды, ребусы, шарады, викторины. Такие занятия-упражнения занимают обычно немного времени и направлены на совершенствование познавательных способностей.

При сюжетных (ролевых) играх инсценируются условия воображаемой ситуации. Учащиеся в них играют определенные роли. Ролевые игры представляют собой один из тех уникальных приёмов экспериментального обучения, который помогает справляться с неопределенностью и непростыми ситуациями в дальнейшей жизни.

Игры-путешествия. Такие игры можно использовать как непосредственно на самих уроках, так и в процессе внеклассных занятий. Они служат в основном для осмысления, закрепления и углубления полученного учебного материала. В процессе игр-путешествий обучающиеся в виде устных рассказов, вопросов, в их личных переживаниях и суждениях воспроизводят полученный материал.

Игры-соревнования могут включать в себя все вышеперечисленные виды дидактических игр или просто их отдельные элементы. Для проведения данного вида игры

учащиеся должны разделиться на команды или группы. Между ними будет идти соперничество. Наличие соревновательной борьбы, соперничества и сотрудничества является особенностью игр-соревнований.

В реальной работе, на практике при обучении все виды игр могут выступать и как самостоятельные компоненты, и как взаимно дополняющие друг друга. Использование каждого вида игры или их разнообразные сочетания нужно определять уже особенностями тематики выдаваемого учебного материала, возрастом учащихся и другими педагогическими условиями.

Игра должна предполагать участие всех участников в той мере, на сколько они способны. Она может занимать совсем не много времени.

Основные результаты, которые мы получили после введения игровой деятельности на занятиях по химии в практику преподавания, стало увеличение корпоративного взаимодействия в учебном коллективе, повышение уровня коммуникации между детьми, психологическое раскрепощение отдельных учащихся. По нашим наблюдениям, у детей в процессе такого обучения постепенно исчезает страх сделать ошибку, повышаются коммуникативные характеристики: они чаще обращаются друг к другу за помощью и советом в команде, помогают неуспевающим подсказывая, чем нужно руководствоваться при выполнении тех или иных заданий.

В результате применения игровых технологий лучше идёт закрепление знаний учащихся по пройденному материалу, изученным темам. Выполняя задания в игровой форме, дети гораздо эффективнее запоминают учебный материал, чем при традиционных устных опросах и решении задач из учебника.

Кроме этого идёт активизация личностных качеств, в первую очередь мышления, внимания, памяти. Учащиеся начали более внимательно подходить к выполнению заданий, анализировать возможные варианты и только после этого выбирать правильный ответ, аргументируя его имеющимися знаниями по химии.

Результативность такой работы так же подтверждается увеличением частоты участия детей в предметных олимпиадах, конкурсах, проектах. По высоким положительным результатам их участия.

Таким образом, согласно результатам педагогического наблюдения и диагностике были отмечены стабильные результаты и положительная динамика, которые свидетельствуют о том, что данные приёмы и методы работы определены верно, а необходимость их использования в преподавании химии обоснована.

Библиографический список

1. Каширина, Н.В. Внедрение инновационных педагогических технологий в практику образовательной деятельности / Н.В. Каширина, Е.В. Корепанова, Н.В. Щугорева // Наука и образование. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 200.
2. Космодемьянская, С.С. Методика обучения химии: учебное пособие / С.С. Космодемьянская, С.И. Гильманшина. – Казань: ТГГПУ, 2011. – 136 с.
3. Попова, Е.Е. Активизация познавательной деятельности школьников средствами игрового обучения / Е.Е. Попова, Л.П. Петрищева // Инновации в образовании:

материалы XII Международной научно-практической конференции. – Орел: Изд-во

4. Трусова, А.С. Использование современных образовательных технологий в условиях ФГОС / А.С. Трусова, О.Н. Яковлева // Наука и образование. – 2021. – Т. 4. – № 2.

USE OF GAME TECHNOLOGIES DURING CHEMISTRY LESSONS AND EXTRACURRICULAR ACTIVITIES TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF TEACHING THE SUBJECT

N.M. Patrakova

SBGEI «Chelyabinsk State Boarding High School», Chelyabinsk, Russian Federation

Abstract. The article is devoted to the introduction and use of various forms of game technologies in classroom and extracurricular activities in chemistry.

Key words: educational activities, extracurricular activities, gaming technologies.

УДК 372.854

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КЕЙСОВ, СИТУАЦИОННЫХ И КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ

Н.В. Перевозчикова

ГБОУ «Школа № 2033», г. Москва, Российская Федерация, nayd68@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена применению трех типов интерактивных контекстных заданий при изучении химии в профильных медицинских классах. Рассмотрены сходства и различия между кейсами, ситуационными и контекстными задачами.

Ключевые слова: кейс, ситуационная задача, контекстная задача, профильные медицинские классы, изучение химии.

В настоящее время для российской системы образования актуально обновление требований к уровню подготовки учащихся по всем предметам школьного курса. ФГОС-2023 ставит перед учителями цели использования инновационных методов и технологий, в том числе интерактивных, а также формирования у учащихся способности применять полученные в школе знания и умения для решения проблем повседневной жизни. Эффективными средствами достижения поставленных целей являются разнообразные задания, построенные на основе описания реальных фактов и требующие от учащихся применения знаний в новой для них ситуации. Эти задания особенно полезны для развития естественно-научной, в том числе химической грамотности обучающихся. К наиболее распространенным заданиям такого типа относятся кейсы (cases) [2; 6; 7; 10], ситуационные [5] и контекстные [1; 4; 5] задачи.

Существует целый спектр различных обозначений для применения подобных заданий в учебном процессе. В зарубежных публикациях можно встретить понятия «метод изучения ситуаций», «метод деловых историй», «метод кейсов», «обучение на основе контекста». В российских изданиях чаще всего упоминаются метод анализа конкретных ситуаций (АКС), деловых ситуаций, кейс-метод, а также ситуационные и контекстные задачи [5].

Как в методических и педагогических публикациях, так и в практике преподавания химии в школе эти понятия часто не разграничиваются или используются взаимозаменяемо для описания любого задания, содержащего больше текстовой информации, чем минимум, необходимый для его выполнения учащимися. В последнее время предпринимаются попытки уточнения этого терминологического аппарата, что, несомненно, важно для более грамотного составления и применения заданий. Так, различия между кейсами, ситуационными и контекстными задачами обсуждаются в работах И.А. Калугина [5], А.А. Никишова [7], И.А. Шабановой и С.В. Ковалевой [10].

Рассмотрим кратко сходства и различия упомянутых заданий, обобщив литературные данные и собственный многолетний опыт организации учебной работы по химии в профильных классах.

Метод кейсов – метод активного проблемно-ситуационного анализа, один из неигровых имитационных методов обучения. В классическом понимании метод кейсов относят к группе методов проектного обучения, предусматривающего коллективный анализ ситуаций и последующую публичную презентацию продукта совместной работы. А.А. Никишов [7] описывает работу с кейсом как поэтапный процесс, включающий:

- 1) индивидуальную самостоятельную работу обучающихся с материалами кейса;
- 2) распределение учащихся по группам и групповую работу, направленную на взаимный обмен информацией и решение выявленной ключевой проблемы;
- 3) презентацию результатов работы каждой из групп и общую дискуссию.

В отличие от кейсов, ситуационные задачи не относят к средствам проектного обучения, их решение не подразумевает изготовления какого-либо продукта и его публичной презентации [5]. Ситуационная задача – одно из средств практико-ориентированного обучения, содержащее описание реальных или приближенных к реальным условий и требующее от учащихся решения проблемного вопроса практической направленности. Если содержание кейса обязательно включает скрытые проблемы, которые необходимо выявить и решить, то обязательный элемент ситуационной задачи – уже сформулированный проблемный вопрос. И.А. Шабанова и С.В. Ковалева [10] отмечают, что в содержании кейсов обозначено некоторое количество проблем, решая которые, обучающиеся становятся активными участниками описанных проблемных ситуаций; ситуационные задачи – это задания познавательной направленности, не содержащие проблем, при решении которых учащиеся занимают позицию наблюдателя, оценивая содержание задачи и предлагая варианты ответа.

Различны и объемы материала кейса и ситуационной задачи, и, соответственно, временные затраты на их выполнение. Средний объем кейса составляет 7 стр. (около

25 тыс. знаков) [6], хотя следует отметить, что в последнее время появились мини-кейсы (caselet), материалы которых не превышают 1–2 стр. текста. Объем ситуационной задачи обычно варьируется от 0,5 до 2 стр. текста.

Ещё один спорный вопрос – разграничение ситуационных и контекстных задач. В контекстных задачах показана взаимосвязь содержания учебного предмета с различными сферами повседневной жизни и деятельности человека. Такие задачи обычно включают текст, описывающий определенные факты, и несколько вопросов на основе этого текста. Содержание текста может быть избыточным или сочетать различные стили речи, например, научный и художественный. В условии ситуационных задач обязательно наличие одной или нескольких реальных ситуаций и проблемного вопроса. По возможности, проблемный вопрос рекомендуется располагать сразу после названия задачи, чтобы далее учащиеся направленно работали с предоставленным текстом.

При организации учебной работы по химии в профильных естественно-научных классах школы № 1246, а затем в медицинских классах школы № 2033 г. Москвы нами накоплен значительный опыт разработки и применения учебных кейсов, ситуационных и контекстных задач. Например, на основе актуальной информации о недавних научных достижениях и технологических инновациях нами был составлен авторский кейс экологического содержания, который может быть рекомендован для работы уроках или самостоятельной работы обучающихся при изучении раздела «Неметаллы» в 11 классе. Учащимся предлагается ознакомиться с содержанием четырех коротких текстов и ответить на вопросы. Полная версия кейса была опубликована в журнале «Химия в школе» [8].

Приведем примеры ситуационной и контекстной задач (№ 1 и № 2 соответственно), которые могут быть использованы при изучении химии в профильных медицинских классах [3; 9].

Задача 1. В редакцию журнала «Наука и жизнь» пришло письмо: «Здравствуйте, уважаемая редакция! У меня разбилась люминесцентная энергосберегающая лампочка. Это произошло утром около изголовья кровати. Я собрала все осколки, выбросила в мусорное ведро и подмела пол. За активную уборку и проветривание принялась только вечером. Было холодно, но форточки подолгу не закрывала несколько дней подряд. Что теперь будет? Ведь внутри лампочки была ртуть...» Поясните, правильно ли поступила автор письма. Обоснуйте свой ответ.

Задача 2. Ионы натрия играют важную роль во многих физиологических процессах, например, в клеточном гомеостазе и передаче нервных импульсов. Кровь и тканевые жидкости живых организмов содержат хлорид натрия (концентрация NaCl в крови составляет около 0,5 %), его содержание в значительной степени обеспечивает постоянство осмотического давления крови. Необходимое количество хлорида натрия поступает в организм с пищей. Дефицит ионов Na^+ возникает при длительной диарее, рвоте, сильных ожогах, гипофункции коры надпочечников. При таких состояниях в кровь вводят 0,85-процентный раствор поваренной соли, который называют физиологическим раствором. Вычислите, сколько воды и соли необходимо для приготовления 1 кг

физиологического раствора. Оцените, сколько соли вводится в организм при внутривенном введении 500 г физиологического раствора.

По нашему мнению, решение контекстных задач в большей степени направлено на достижение предметных результатов обучения учащихся, тогда как работа с ситуационными задачами и кейсами способствует достижению метапредметных результатов. При этом все три вида описанных заданий эффективны при углубленном изучении химии в профильных 10 и 11 классах.

Библиографический список

1. Ахметов, М.А. Контекстные задачи: определение формулы органического вещества / М.А. Ахметов // Химия в школе. – 2023. – № 9. – С. 22–33.
2. Бандаев, С.Г. Роль кейс-технологий в формировании химической грамотности учащихся / С.Г. Бандаев, М.Т. Хасенова // Вестник педагогического университета. – 2018. – № 5-1 (77). – С. 8–12.
3. Борунова, Е.Б. Об использовании практико-ориентированных задач с медицинским контекстом / Е.Б. Борунова, Н.В. Перевозчикова // Педагогика и современное образование: традиции, опыт и инновации: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019. – С. 139–143.
4. Бохан, В.В. Контекстные задачи как способ формирования химических компетенций / В.В. Бохан // Химия в школе. – 2020. – № 9. – С. 43–46.
5. Калугин, И.А. Взгляд на ситуационные задачи с позиции кейсов, контекстных и традиционных задач / И.А. Калугин // Гуманитарные науки. – 2023. – № 3(63). – С. 91–96.
6. Методические рекомендации по разработке учебных кейсов и проектному обучению на основе кейсов: учебное пособие / сост. Дэвид Вард-Пэркинс, проф. и др.; ред. Наталья Смит и др. – Москва: КноРус, 2016. – 140 с.
7. Никишов, А.А. Кейс-технологии как один из инновационных методов образовательной среды / А.А. Никишов // Современное образование: методы и технологии внедрения ФГОС: матер. регион. науч. практ. конф., Благовещенск, 27 марта 2016 г. – Благовещенск: Благовещенский государственный педагогический университет, 2016. – С. 82–86.
8. Перевозчикова, Н.В. Из опыта формирования естественно-научной грамотности / Н.В. Перевозчикова // Химия в школе. – 2020. – № 9. – С. 40–44.
9. Перевозчикова, Н.В. Из опыта формирования функциональной грамотности учащихся при изучении химии в средней школе / Н.В. Перевозчикова // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы VI Международной научно-практической конференции. Челябинск, 2021. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та. – С. 106–110.

10. Шабанова, И.А. Элементы кейс-технологии в школьном курсе химии / И.А. Шабанова, С.В. Ковалева // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2020. – № 12 (20). – С. 321–323.

ON THE USE OF CASES, SITUATIONAL AND CONTEXTUAL TASKS WHEN STUDYING CHEMISTRY IN SPECIALIZED CLASSES

N.V. Perevozchikova

School No. 2033, Moscow, Russian Federation

Abstract. The article deals with the use of three types of interactive tasks based on contexts when studying chemistry in specialized medical classes. Similarities and differences between cases, situational and contextual tasks are considered.

Key words: case, situational task, contextual task, specialized medical classes, study of chemistry.

УДК 372.854

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА КАК ИНСТРУМЕНТ КОНТРОЛЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

К.А. Потапова

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,

г. Челябинск, Российская Федерация, kristya_3012@mail.ru

Научный руководитель: Н.М. Лисун

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения ситуационных задач для развития естественно-научной грамотности учащихся в химии в соответствии с обновленным ФГОС. Приводятся примеры таких задач для использования в педагогической деятельности учителя химии.

Ключевые слова: ситуационные задачи, естественно-научная грамотность.

Основным требованием ФГОС является необходимость овладения научным подходом для решения разнообразных задач. Реализация данного требования способствует развитию компетенции учащихся в понимании особенностей естественно-научного исследования. Сейчас особенно важно обеспечить формирование естественно-научной грамотности школьников, чтобы максимально сократить разрыв между теоретическими знаниями и практическим их применением. Учащиеся должны уметь анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с веществами, обладать навыками безопасного обращения с ними, уметь анализировать и планировать экологически

безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды. Применение ситуационных задач является эффективным средством формирования указанных навыков и может быть использовано для контроля уровня естественно-научной грамотности учащихся.

Ситуационные задачи предполагают описание повседневных ситуаций, связанных с бытовыми, экологическими или социальными проблемами.

Например, природная вода, содержащая большое количество растворённых солей кальция и магния, называется жёсткой водой. Это название возникло из-за того, что выстиранные в такой воде ткани становились грубыми из-за впитавшихся в них веществ. Жёсткая вода характеризуется особыми свойствами, затрудняющими её использование в быту и в промышленных процессах. Проблема жесткости воды является актуальной для Челябинского региона, поскольку уровень загрязнения водных ресурсов в регионе превышает нормативы и приводит к негативным последствиям для здоровья человека, а также вызывает повреждения водопроводных систем и бытовой техники. Предположим, что в городе Челябинск две прачечные. В одной из них происходит перерасход моющих средства. Объясните причину. Предложите способы, которые может использовать вторая прачечная для устранения жесткости воды. Каким простым опытом это можно доказать и как объяснить? Какая жесткость воды удаляется в процессе кипячения? С чем связана постоянная жесткость воды, какими способами ее можно устранить?

Данная ситуационная задача может использоваться при изучении в 9 классе темы «Жесткость воды и способы ее устранения».

На первом этапе решения задачи учащиеся, используя имеющиеся знания, должны определить, что жесткость воды обусловлена наличием в ней гидрокарбонатов кальция и магния. Знание свойств данных солей позволяет обучающимся предложить кипячение как способ умягчения воды. На данном этапе у школьников развивается компетенция применения научного объяснения явлений, включая применение естественно-научных знаний для объяснения явлений.

Далее ученикам нужно предложить химический эксперимент для доказательства данных явлений. Обучающимся необходимо подобрать вещества связывающие ионы кальция и магния с образованием осадка. Задачу можно усложнить, предложив выбрать из веществ окружающих нас в быту. Для этого провести следующий опыт: опустить по кусочку мыла в подогретую и предварительно прокипяченную воду. В прокипяченной воде мыло растворится почти без осадка, а в сырой воде образуется осадок в виде хлопьев. На основании полученных результатов, учащиеся делают вывод о том, что образование осадка стеаратов кальция и магния позволит устранить жесткость воды. На этом этапе происходит формирование компетенции понимания основных особенностей естественно-научного исследования.

На заключительном этапе решения ситуационной задачи учащиеся должны установить, что различают временную (карбонатную) и постоянную (некарбонатную) жёсткость воды. Опираясь на ранее полученные выводы, они приходят к заключению,

что временная жёсткость, обусловленная повышенным содержанием в воде гидрокарбонатов магния и кальция, устраняется в процессе кипячения воды. Постоянная жёсткость связана с наличием в воде хлоридов и сульфатов. В этом случае кипячение не помогает. Смягчить воду можно, добавляя вещества, связывающие ионы кальция и магния в осадки. Для этих целей используют соду или фосфат натрия. На этом этапе происходит формирование такой компетенции естественно-научной грамотности, как интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.

При решении данной ситуационной задачи у учащихся происходит формирование универсальных учебных действий, составляющих основу естественно-научной грамотности: умения структурировать знания и логически рассуждать, планировать действия для достижения определенной цели, правильно проводить эксперимент, осознанно использовать письменную речь, оформлять работу в соответствии с принятыми нормами.

Таким образом, ситуационные задачи предстают собой эффективный инструмент контроля сформированности естественно-научной грамотности школьников. Вовлекая учащихся в реальные сценарии, эти задания не только способствуют практическому пониманию научных концепций, но также разжигают интерес к изучению предмета.

Библиографический список

1. Мелехина, В.В. Нетрадиционные формы уроков как способ повышения мотивации к изучению химии / В.В. Мелехина, Е.Е. Попова, Л.П. Петрищева // Наука и образование. – 2022. – Т. 5. – № 1.
2. Попова, Е.Е. Применение практикоориентированных задач при изучении химии / Е.Е. Попова, Т.А. Шиковец, Ю.М. Жилина // Актуальные проблемы образования и воспитания: интеграция теории и практики: материалы Национальной контент-платформы / под общей ред. Г.В. Коротковой. – Мичуринск: МГАУ, 2019. – С. 225–228.
3. Шаталов, Л.А. Ситуационные задачи как средство развития познавательной активности учащихся / Л.А. Шаталов // Наука и образование. – 2019. – № 4 (121). – С. 65–69.

SITUATIONAL TASKS AS A TOOL FOR MONITORING THE DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCE LITERACY OF STUDENTS

K.A. Potapova

South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk,
Russian Federation

Abstract. The article discusses the possibilities of using situational tasks to develop students' natural science literacy in chemistry in accordance with the updated Federal State Educational Standard. Examples of such problems are given for using in the teaching activities of a chemistry teacher.

Key words: situational tasks, natural science literacy.

ИЗ ОПЫТА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Е.В. Русакова

МБОУ «Гимназия № 2», г. Курчатов Курской области, Российская Федерация,
uralmoy32@gmail.com

Аннотация. Статья содержит опыт учителя химии по инновационной деятельности при работе в школе. Такая деятельность – следствие потребности современного общества в обеспечении обучающихся высоким качеством образования. Необходимо готовить конкурентоспособных специалистов и активных граждан, развивать цифровые компетенции обучающихся, индивидуализировать образовательный процесс, создавать условия для развития творческого потенциала школьников. Инновационная деятельность, проявляющаяся в осуществлении проектной и исследовательской деятельности, преимущественности передачи знаний, применении групповой формы работы и системы наставничества в обучении, выполнении творческих заданий, использовании различных педагогических практик, – вот что предлагает вам для изучения педагог с 30-летним стажем преподавания естественно-научных дисциплин.

Ключевые слова: инновационная деятельность, урочная и внеурочная деятельность, конкурентоспособные специалисты, проектная и исследовательская деятельность, преимущественность в передаче знаний.

В настоящее время в системе образования особенно остро стоит вопрос об удовлетворении потребности современного общества в конкурентоспособных специалистах. Они должны обладать высоким профессионализмом, нравственной и социальной зрелостью, мобильностью и готовностью к инновационной деятельности. Такой специалист должен оказаться конкурентоспособным на рынке труда. В связи с этим приобретает большое значение характеристика личности, которая носит название интегративность. Это обеспечивает высокий профессиональный статус, спрос на профессиональные услуги такого специалиста, а также его более высокую конкурентоспособность. Способность к реализации своего потенциала необходимо начинать формировать с общеобразовательных учреждений, которые должны и обеспечивать обучающихся высоким качеством образования, и готовить их к гармоничной интеграции в социум [2].

Инновационная деятельность педагога в образовательном учреждении как раз и направлена на решение такой стратегической задачи. Особенность моей инновационной

деятельности заключается в системном взаимодействии всех участников образовательного процесса. Оно обеспечено следующими факторами:

1. Преимущество в передаче знаний по химии (от старшеклассников – к обучающимся среднего звена, от первокурсников-студентов 1-го курса – к обучающимся 8–11 классов). Пример: совместные практические занятия по химии в профильных 10 и 11 классах. Ещё пример: совместные проекты исследовательского характера в 10–9–8 классах (рис. 1). Это способствует развитию социальных навыков обучающихся, формированию их толерантности, гражданственности и ответственности.

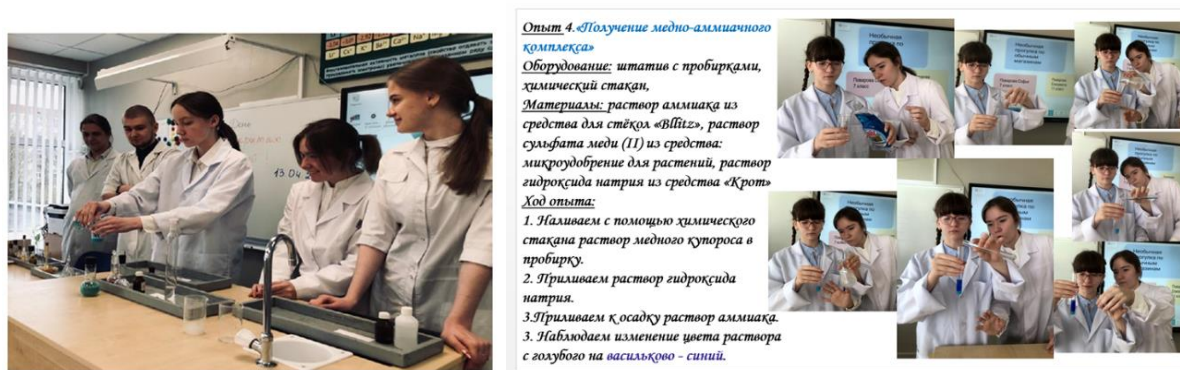


Рисунок 1 – Совместные практические занятия и проекты

Ещё один пример: защита ИП (групповая форма) (рис. 2).

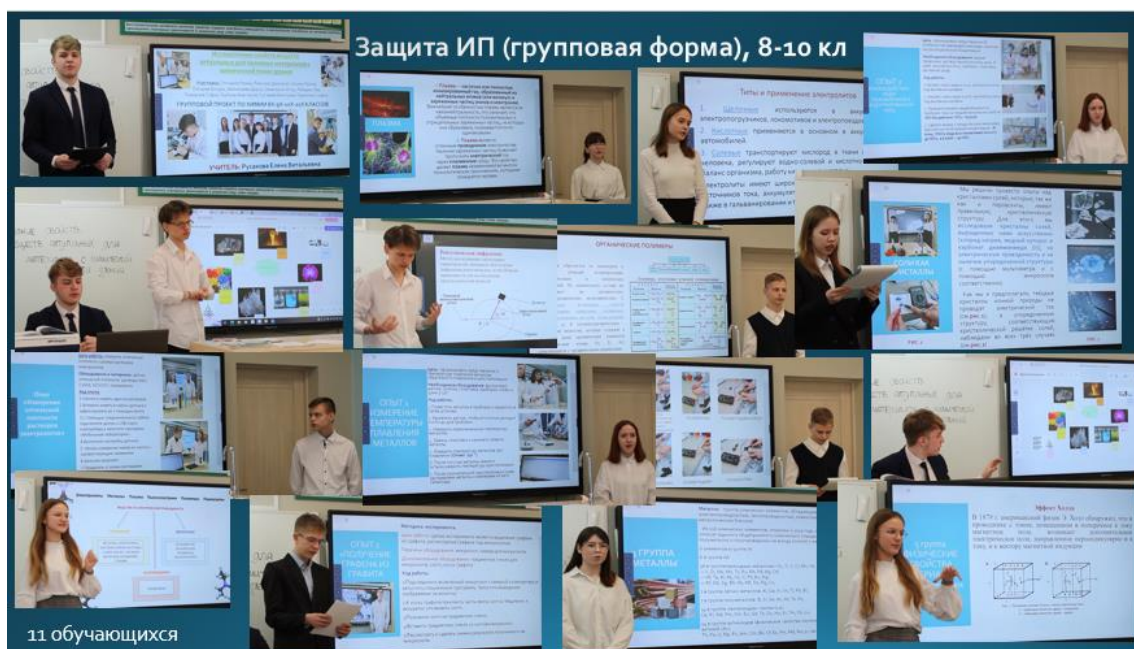


Рисунок 2 – Защита проекта

В этом образовательном событии принимали участие 11 человек из 8, 9, 10 классов. Совместно изучали информацию по актуальным для человека материалам (перовскиты, металлы, органические и неорганические полимеры, электролиты, плазма, пьезоэлектрики), выращивали кристаллы солей, рассматривали их под микроскопом, получали многослойный графен, устанавливали зависимость природы электролита и

электрическую проводимость его водного раствора с помощью датчиков цифровой лаборатории по химии, изучали физические и химические свойства металлов на практике и эффект Холла в теории и т.п.

2. Творческие задания, проектные задачи и разноуровневые домашние задания по химии на уроках и во внеурочной деятельности (с использованием компьютеров и системы Интернет). Здесь обеспечивается индивидуализация образовательного процесса (!). Ниже приведен пример группового задания для 8 класса (рис. 3).

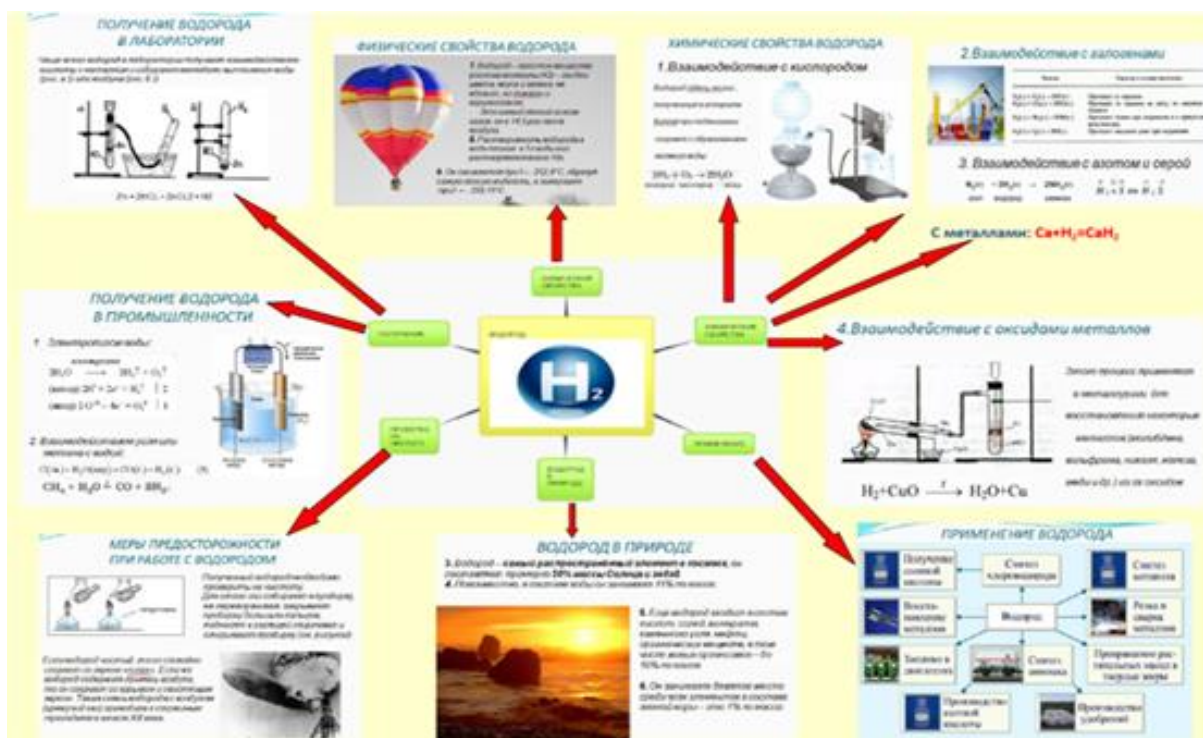


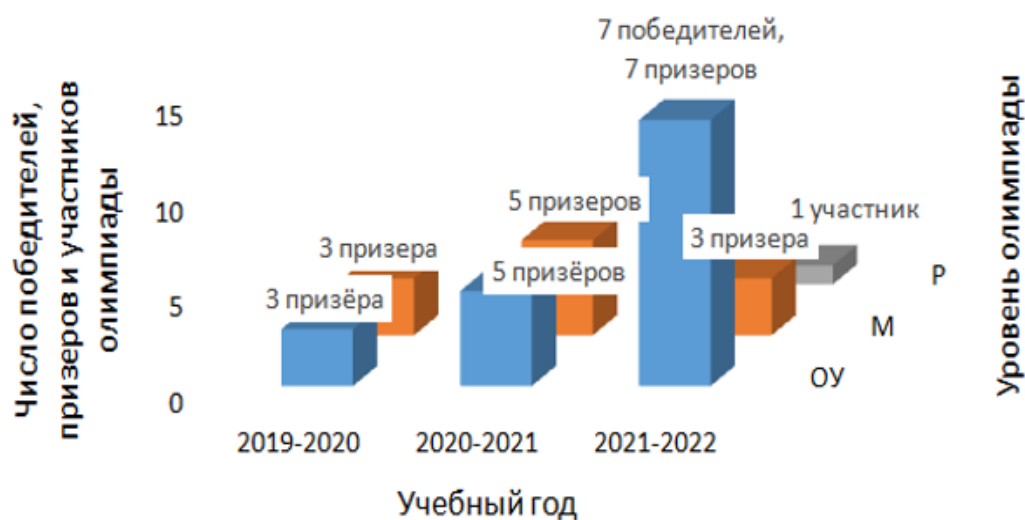
Рисунок 3 – Ментальная карта по теме «Водород»

3. Обеспечение вовлеченности обучающихся, готовящихся к ГИА по химии, во внеурочную деятельность на занятиях курсов: «ОГЭ по химии на «отлично!»» (9 класс), «Решение задач повышенного уровня сложности по химии» (10 класс) и «Подготовка к ЕГЭ» (11 класс) с последующим участием обучающихся в проектной и исследовательской деятельности и олимпиадах по химии (рис. 4).

4. Использование различных педагогических практик в рамках инновационной деятельности.

Пример: Вовлечение в преемственность знаний младших братьев и сестёр, обучающихся из среднего и старшего звена (например, два брата – 11 кл. и 5 кл.).

Другой пример: вовлечение обучающихся старшего и среднего звена (в разновозрастных командах) в проектные и исследовательские конкурсы.



Опыт 1 «Зеленка из аптечки – индикатор»

Оборудование: Раствор бриллиантовой зелени (зеленка, раствор уксусной кислоты, стакан с водой, раствор кальцинированной соды, раствор каустической соды)

Материалы: Фатчик, рН цифровой лаборатории по химии, магнитная мешалка, пипетка, интерактивная панель, выводящая показатели рН среды на экран

Ход опыта:

1. Поместили несколько капель зеленки в стакан с водой. Размешали содержимое с помощью магнитной мешалки. Измерили рН полученного раствора. (рН = 7,1)
2. Прилили раствор уксусной кислоты в стакан. Размешали содержимое. Измерили рН. (рН = 3,5)
Цвет раствора изменился на желтый.
3. Прилили р-р каустической соды и едкого натра в стакан и размешали смесь. Измерили рН. (рН = 10,2)



Рисунок 4 – Участие обучающихся в проектной и исследовательской деятельности и олимпиадах по химии



Рисунок 5 – Результаты инновационной деятельности

5. Распространение своего опыта по подготовке к ГИА [запись и распространение видео на региональном уровне по подготовке к практической части ОГЭ, запись видео по исследованию химических свойств органических и неорганических веществ для уроков по предмету «Окружающий мир» в начальной школе и т.д. (рис. 6)]. Так обучающиеся включаются в образовательные процессы не только уровня ОУ и муниципального, но и регионального. И создаются условия для развития творческого потенциала каждого обучающегося.

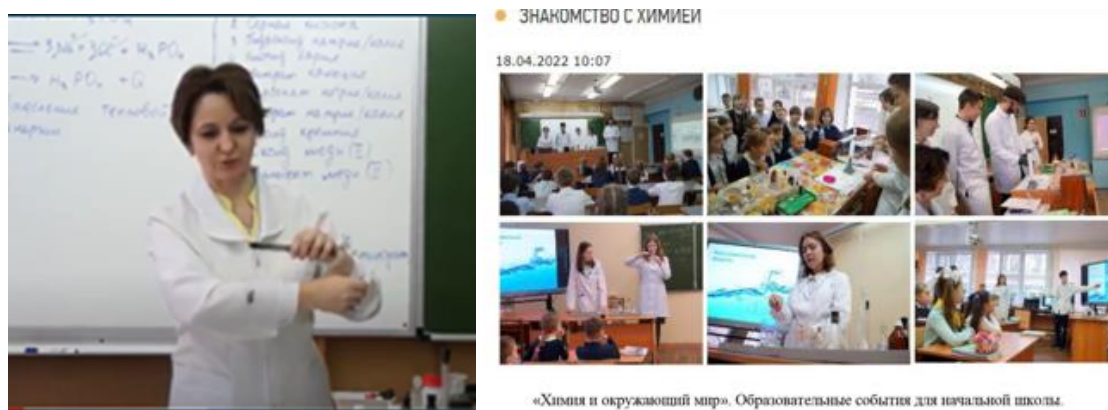


Рисунок 6 – Запись видео к набору веществ № 3 к практической части ОГЭ

6. Использование цифровых образовательных технологий

Пример: Создание ментальной карты по теме «Хром и его соединения» (рис. 7) на практической работе по данной теме (с участием 10 и 11 профильных, естественно-научных классов).

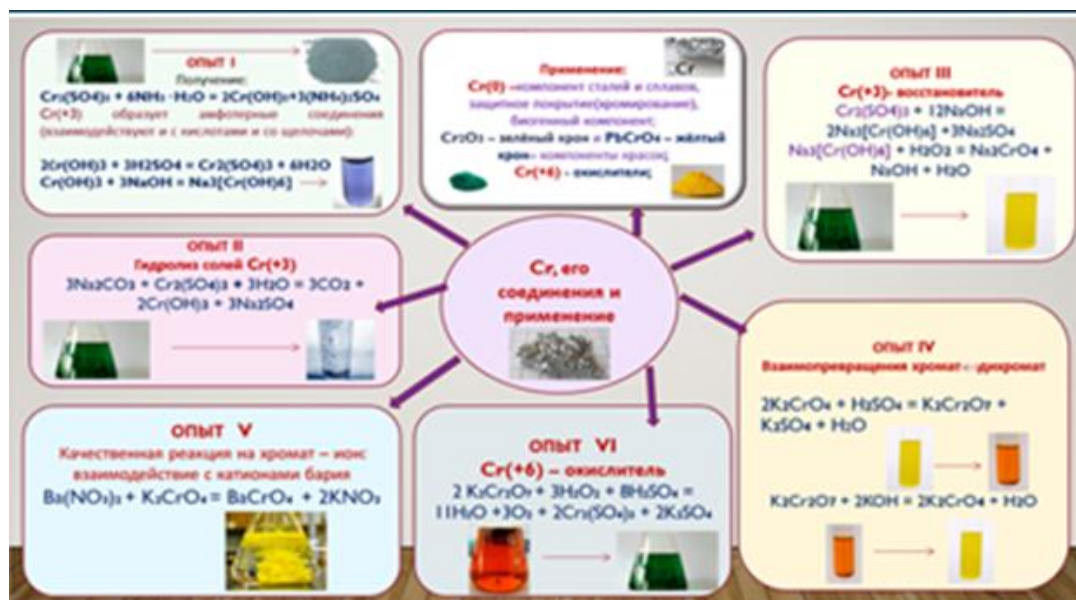


Рисунок 7 – Ментальная карта по теме «Хром и его соединения»

7. Использование инновационных технологий [работа цифровой лаборатории по химии (рис. 8)].



Рисунок 8 – Создание видеоинструкции по применению цифровой лаборатории по химии

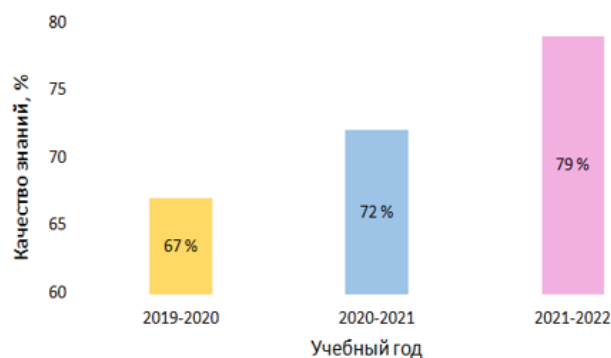
8. Использование проектного метода во внеурочной деятельности (рис. 9). Этот метод развивает у обучающихся навыки поисково-исследовательской и проектной деятельности в процессе обучения химии с использованием ИКТ.



Рисунок 9 – Проекты во внеурочной деятельности

Открытое занятие во внеурочной деятельности «Применение производных карбоновых кислот» в рамках регионального научно-практического обучающего семинара «Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся».

В результате инновационной деятельности, которую я осуществляю на различных уровнях (ОУ, муниципальный, региональный и федеральный), качество знаний у обучающихся по химии в МБОУ «Гимназия № 2» г. Курчатова Курской области непрерывно растёт, как и мотивация к обучению такого сложного, но в такой же степени интересного предмета, как химия! (рис. 10).



ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ХИМИИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5.3.3.

Суждение теста	Доля испытуемых			Да			Нет		
	2020г	2021г	2022г	2020г	2021г	2022г	2020г	2021г	2022г
ИЗУЧЕНИЕ ХИМИИ ДАСТ МНЕ ВОЗМОЖНОСТЬ УЗНАТЬ МНОГО НОВОГО И ПРОЯВИТЬ СВОИ СПОСОБНОСТИ	100	100	100	61	70	79	39	30	29
ТРУДНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ ДЕЛАЮТ ЭТОТ ПРЕДМЕТ ЕЩЕ УВЛЕКАТЕЛЬНЕЕ	100	100	100	20	45	61	80	55	39
В ИЗУЧЕНИИ ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» МНЕ ДОСТАТОЧНО ТЕХ ЗНАНИЙ, КОТОРЫЕ Я ПОЛУЧАЮ НА ЗАНЯТИЯХ	100	100	100	81	83	89	19	17	11
ОЦЕНКА ПО ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ» ДЛЯ МЕНЯ ВАЖНЕЕ, ЧЕМ ЗНАНИЯ	100	100	100	59	63	68	41	37	32
ЕСЛИ БЫЛО БЫ МОЖНО, ТО Я ИСКЛЮЧИЛ(А) БЫ ПРЕДМЕТ «ХИМИЯ» ИЗ РАСПИСАНИЯ	100	100	100	28	13	8	72	87	92

Рисунок 10 – Результаты мотивации к изучению химии

Возрастает также и (см. ниже статистику за три года).

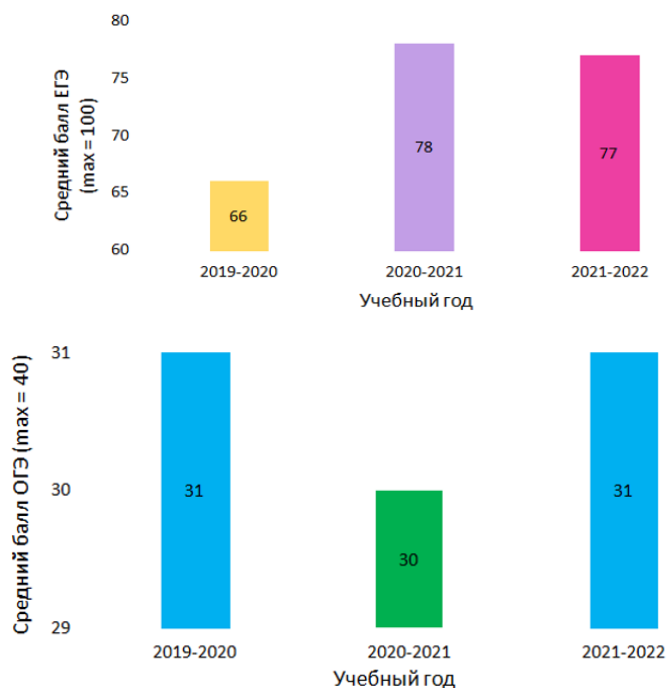


Рисунок 11 – Статистика среднего балла за ОГЭ и ЕГЭ по химии

В заключение хочу сказать: увлечённость своим делом, профессионализм и уважение к детям – секрет успеха любой деятельности!

Библиографический список

1. Оценка конкурентоспособности / Вторая школа: [сайт]. – URL: http://2school.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=713:---2&catid=82:a&Itemid=107 (дата обращения: 2.02.2024).
2. Этапы формирования конкурентоспособности будущего специалиста / CYBERLENINKA: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-formirovaniya-konkurentosposobnosti-buduschego-spetsialista> (дата обращения: 5.02.2024).

FROM THE EXPERIENCE OF INNOVATION ACTIVITIES IN THE PROCESS OF TEACHING CHEMISTRY

E.V. Rusakova

MBOU «Gymnasium No. 2», Kurchatov, Kursk region, Russian Federation

Abstract. The article contains the experience of a chemistry teacher in innovative activities when working at school. Such activities are the need of modern society to provide students with high quality education. It is necessary to prepare competitive specialists and active citizens, develop the digital competencies of students, individualize the educational process, and create conditions for the development of the creative potential of schoolchildren. Innovative activity, manifested in the implementation of project and research activities, continuity of knowledge transfer, the use of group work and a mentoring system in teaching, performing creative tasks, using various pedagogical practices – this is what a teacher with 30 years of experience in teaching natural sciences offers you for study.

Key words: innovative activities, classroom and extracurricular activities, chemistry teaching, project and research activities, continuity in the transfer of knowledge.

УДК 384.147

К ВОПРОСУ О ХИМИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СУДОВЫХ МЕХАНИКОВ В МОРСКОМ ВУЗЕ

А.М. Стихова

Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова,
г. Новороссийск, Российская Федерация, stihova.am@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема взаимосвязи химии с профессиональным курсом «Технология использования топлива, масел и воды в судовых энергетических установках». Дан анализ химической составляющей курса, непосредственно влияющей на качество профессиональной подготовки судовых механиков в морском вузе. Предложена авторская система организации самостоятельной работы студентов в условиях сокращения аудиторной нагрузки.

Ключевые слова: химическая специализация, профессиональная подготовка, морской вуз, междисциплинарное содержание.

Дисциплина «Химия» в ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова входит в базовую часть математического и естественно-научного блока образовательной программы, и ее роль в профессиональной подготовке судовых механиков трудно переоценить. Был сделан анализ содержания курсов «Химия» и «Технология использования топлива, масел и воды в судовых энергетических установках (ТИТВС)», читаемых курсантам специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок». В соответствии с профессиональным стандартом установлена взаимосвязь как теоретической, так и экспериментальной, составляющей химии и профессионального курса ТИТВС. В программе по химии выделен химический компонент, непосредственно влияющей на качество профессиональной подготовки курсантов.

В данном контексте можно говорить о специализации химических знаний. Специализация – это конкретизированная совокупность знаний, умений и навыков, ориентированных на применение в локализованной области профессиональной деятельности человека в рамках специальности [2]. А соответственно, химическая специализация – это применение теоретического, понятийного аппарата химии для объяснения тех или иных профессиональных понятий и действий, в том числе экспериментальных.

Так, например, первый раздел посвящен химическим аспектам накипеобразования и коррозии в судовых котлах и системах охлаждения двигателей внутреннего сгорания, а также основным методам водообработки и контроля качества судовых вод. Инженер-судомеханик должен уметь определять основные показатели качества судовых вод, подбирать и корректировать водные режимы, технологии водообработки в зависимости от типа котла и давления пара в нем. Для этого он должен знать и понимать механизмы накипеобразования, состав, структуру, физические и термодинамические свойства накипей и шлама; методы предотвращения накипеобразования и коррозии в судовых энергетических объектах. Технологии очистки и обработки воды требуют знания закона растворимости в воде газообразных соединений, процессов термического и химического удаления из воды коррозионно-активных газов и др. [3]. Во втором разделе рассматриваются состав, свойства, использование топлива и судовых масел; влияние на работу судовых дизелей качества подготовки нефтепродуктов на судах.

В результате проведенного исследования была установлена взаимосвязь между экспериментальной частью соответствующих дисциплин. Лабораторный практикум ТИТВС состоит из двух разделов и знакомит курсантов на базе существующих отечественных и зарубежных средств с методиками проведения физико-химических анализов и эксплуатационной оценкой показателей качества судовых вод, топлива и смазочных масел.

Судовые экспресс-лаборатории предназначены для контроля судовых вод, топлива и масел с использованием методов количественного химического и физико-химического анализа (визуально-колориметрический, бумажно-хроматографический, фотоколориметрический, титриметрический и др.). Инженер-судомеханик должен уметь проводить анализ и на его основе делать выводы о пригодности питательной, охлаждающей и котловой воды, а также топлив и судовых масел. Кроме того, необходимо знать нормы качества судовых вод, стандарты качества нефтепродуктов [1; 5; 6].

Содержание лабораторного практикума способствует не только усвоению теоретических основ профессионального курса ТИТВС, но и совершенствованию практических навыков выполнения физико-химических анализов с использованием судовых лабораторий. Очевидно, что основы техники и методики экспериментирования должны быть заложены еще на этапе изучения химии. Однако, при существующем количестве контактных часов, эта задача не может быть решена в полном объеме. В последние годы произошло необоснованное сокращение учебной нагрузки по дисциплине «Химия» (почти в 2 раза). Традиционно курс химии изучался курсантами судомеханического факультета в два семестра, в настоящее время сократился до одного и стал более универсальным, применительно к любой инженерной специальности. Дифференциация содержания всегда осуществлялась за счет специальных разделов химии. К сожалению, часы на эти важные для будущей профессии разделы либо полностью исключены, либо ушли в самостоятельную работу. Так, например, на тему «Методы количественного анализа» отводилось 2 часа лекционного времени, однако из действующей программы она исключена.

В ходе анализа междисциплинарного содержания было установлено, что сокращение объема учебной нагрузки по химии, в том числе ее экспериментальной части негативно отражается на качестве профессиональной подготовки будущих судомехаников. В структуре подготовки судовых механиков в морском вузе содержание специального раздела химии должно быть обновлено при условии увеличения объема учебной нагрузки. Экспериментальная часть программы должна быть дополнена и, прежде всего, за счет включения работ по качественному и количественному анализу, изучению состава и свойств нефти и нефтепродуктов.

В условиях сокращения аудиторной нагрузки возрастает роль самостоятельной работы в учебном процессе. С учетом междисциплинарного взаимодействия были внесены корректировки в методику обучения соответствующих дисциплин с опорой на самостоятельную работу. Автором ранее были сформулированы и обоснованы теоретические представления о самостоятельной работе в аспекте дифференционно-интеграционной теории развития. Разработана методическая система организации самостоятельной работы, которая отличается универсальностью и используется в процессе обучения взаимосвязанных курсов химии и ТИТВС. Она включает многоуровневую систему оценивания и контроля самостоятельной работы студентов, а также требования к видам самостоятельной работы, параметры и критерии их оценивания [4].

Итак, в результате проведенного исследования было установлено, что существует тесная взаимосвязь между основными разделами курсов «Химия» и «Технология использования топлива, масел и воды в судовых энергетических установках» (спец. ЭСЭУ). Сделан анализ химической составляющей профессионального курса и ее роли в подготовке будущих судовых механиков в морском вузе.

Взаимодействие учебных дисциплин фундаментального и профессионального циклов является необходимым условием повышения качества подготовки курсантов к работе с современным судовым оборудованием. В программе по химии выделен химический компонент, состоящий из теоретической и экспериментальной части, непосредственно влияющей на качество подготовки судовых механиков. С учетом междисциплинарного взаимодействия внесены корректировки в процесс обучения соответствующих курсов с опорой на самостоятельную работу. Предложена авторская система организации самостоятельной работы студентов в условиях сокращения аудиторной нагрузки. Установление и развитие взаимосвязей между дисциплинами повышает роль химических знаний и мотивирует курсантов на более качественное их усвоение.

Библиографический список

1. Никонова, Р.А. Водоподготовка на судах: подбор необходимого оборудования для подготовки воды для нужд судового котла / Р.А. Никонова, Д.Р. Дрягина, И.К. Крутова // Наука, техника и образование. – 2019. – № 1(54). – С. 66–69.
2. Современный образовательный процесс: основные понятия и термины / авт.-сост. М.Ю. Олешков и В.М. Уваров. – Москва: Компания Спутник+, 2006. – 191 с.
3. Стихова, А.М. Изучение химии в морском вузе с позиции компетентностно-ориентированного подхода / А.М. Стихова, Т.К. Новикова, Т.Г. Жмырко // Январские педагогические чтения. – 2020. – № 6(18). – С. 55–60.
4. Стихова, А.М. Самостоятельная работа студентов при обучении химии в вузе / А.М. Стихова // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2023. – № 2(174). – С. 197–211.
5. Технология использования топлива, масел и воды в судовых энергетических установках: лабораторный практикум: в 2 ч. Ч. 1: Водоподготовка на морских судах / Н.Л. Троеглазова, А.М. Стихова, Т.К. Новикова, Т.Г. Жмырко. – Новороссийск: РИО ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2024. – 64 с.
6. Технология использования топлива, масел и воды в судовых энергетических установках: лабораторный практикум: в 2 ч. Ч. 2. Топливо и смазочные масла / Н.Л. Троеглазова, А.М. Стихова, Т.К. Новикова, Т.Г. Жмырко. – Новороссийск: РИО ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2024. – 60 с.

**ON THE ISSUE OF CHEMICAL SPECIALIZATION IN THE PROFESSIONAL
TRAINING OF SHIP MECHANICS
AT THE MARITIME UNIVERSITY**

Alla Stikhova

Admiral Ushakov Maritime State University, Novorossisk, Russian Federation

Abstract. The article deals with the problem of the relationship of chemistry with the professional course «Technology of using fuel, oils and water in marine power plants». The analysis of the chemical component of the course, which directly affects the quality of professional training of ship mechanics at the maritime university, is given. The author's system of organizing independent work of students in terms of reducing the classroom load is proposed.

Key words: chemical specialization, professional training, maritime university, interdisciplinary content.

УДК 372.854

**РАЗРАБОТКА УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ
«ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»**

С.Д. Тюрин¹, И.Ю. Волкова²

¹ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет;

²МБОУ «СОШ № 47», г. Пенза, Российская Федерация, mr.serzh0202@mail.ru

Аннотация. В статье проводится анализ учебно-методических материалов по теме «Высокомолекулярные соединения» для обучения химии на углубленном уровне. Авторами разработаны учебные задачи разных типов, направленные на развитие критического мышления и формирование универсальных учебных действий обучающихся.

Ключевые слова: высокомолекулярные соединения, обучение химии.

Одной из задач дидактики химии на современном этапе является совершенствование методов и средств обучения. Конструирование урока и методического обеспечения учебного процесса должно осуществляться учителем с учетом уровня обучения химии, индивидуальных особенностей обучающихся, специфики отдельных разделов химии. Разработка учебных материалов должна быть особенно тщательной и направленной на формирование у обучающихся универсальных учебных действий (УУД), критического мышления, прочных знаний.

Важным разделом химической науки, демонстрирующим взаимосвязь строения молекул и их свойств, прикладное значение веществ, является химия высокомолекулярных соединений. Это область химии, которая изучает полимеры – вещества, образован-

ные из многократно повторяющихся мономеров (структурных звеньев). Высокомолекулярные соединения широко применяются в разных сферах нашей жизни, включая промышленность, медицину, электронику и другие [1].

Разработка учебно-методических материалов по этой теме должна учитывать особенности и потребности обучающихся разного уровня. Первоначально, необходимо дать четкое определение высокомолекулярных соединений, объяснить, какие классы веществ считаются высокомолекулярными, как они образуются, какими физическими и химическими свойствами они обладают [5].

Далее в учебных материалах следует особо выделить сферы применения высокомолекулярных соединений. Школьники должны понимать, как и почему полимеры используются в промышленности и в жизни. Необходимо привести примеры из различных областей, таких как производство пластмасс, создание лекарственных препаратов, разработка прочных материалов для строительства и многие другие. Это поможет ученикам понять практическую значимость изучаемой темы.

Внедрение нового поколения федеральных государственных общеобразовательных стандартов (ФГОС) не повлекло значительной переработки программы по химии, однако возникла необходимость обновления условий реализации основной образовательной программы, применяемых технологий и достижений в процессе обучения. Основой этого стандарта является системно-деятельностный подход (СДП), который прежде всего подразумевает активное познание и исследовательскую деятельность учащихся [4]. Следовательно, обязательным условием для перехода на ФГОС и внедрения СДП в школьной программе является, как готовность, так и желание обучающихся к непрерывному самообразованию и развитию.

Нами был осуществлен анализ рабочей программы и учебника 10 класса для углубленного уровня обучения химии линии УМК В.В. Еремина и соавторов.

В ходе анализа содержания раздела «Высокомолекулярные соединения» в учебнике Ерёмина для учащихся 10 класса, в состав которого входят два параграфа, мы выяснили, что для закрепления сложного материала этого раздела, автор учебника предлагает следующие типы задач: на расчеты по формулам; на знание теории; на сравнение состава и свойств веществ; на получение веществ [3]. А также, в данный раздел включена лабораторная работа на тему: «Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей».

Описанные выше типы задач стимулируют как закрепление знаний, так и развитие интеллектуальных навыков ученика и его логического мышления. Безусловно, при составлении задач нам необходимо следовать основным дидактическим принципам – научности и доступности. В указанном случае решение задач будет носить проблемный характер и станет средством формирования универсальных учебных действий (УУД) при изучении в химии раздела высокомолекулярных соединений.

Формирование УУД, то есть достижение умения учиться, предполагает полноценное освоение обучающимися всех компонентов учебной деятельности: формирование учебных мотивов, целей и задач, учебных действий и операций по поиску, обработке материала, контролю и оценке результатов обучения [2; 6].

Формирование УУД создает условия не только для успешного усвоения химических знаний и компетенций, но и всестороннего развития личности и ее самореализации в процессе образования в целом. Использование проблемных учебных задач в обучении химии будет способствовать как глубокому изучению в химии раздела высокомолекулярных соединений, так и созданию условий для эффективного формирования УУД и компетенций обучающихся.

Для дополнения УМК предлагаем разработанные нами учебные задачи, соответствующие указанным требованиям и позволяющие школьникам лучше понять и усвоить материал при изучении раздела «Высокомолекулярные соединения» по учебнику В.В. Еремина и соавторов «Химия. 10 класс. Углубленный уровень». Представленные вашему вниманию учебные задачи, можно применить на уроках по теме: «Полимеры» для повышения качества усвоения изучаемого материала.

Задача 1. В ходе реакции полимеризации на производстве из 224 м³ пропилена получают полипропилен с практическим выходом 78 %. Определите практическую массу получившегося полимера. Запишите уравнение описанной в задаче реакции, приведите все необходимые расчеты.

В ходе анализа текста задачи учащиеся обращаются к материалу учебника в параграфе «Полимеры» для выяснения закономерностей и условий протекания химической реакции полимеризации, а после записывают уравнения описанных в задаче процессов.

Следующая задача позволит закрепить и углубить знания обучающихся по данной теме.

Задача 2. В чём различие между реакциями получения полиэтилена и фенолформальдегидной смолы? В ответ запишите названия и определения протекаемых реакций, их отличия, а также проиллюстрируйте уравнения реакций получения полиэтилена и фенолформальдегидной смолы.

В ходе решения данной задачи школьники выясняют отличия между реакциями полимеризации и поликонденсации, а также тренируются определять исходные вещества по названию конечного продукта реакции.

Чтобы повысить заинтересованность школьников в данной теме, можно видоизменить задачу, оформив ее как фантастический рассказ:

Задача 3. В одной далекой стране, на берегу магического озера, жили молекулы пропилена. Они были очень активны и всегда стремились объединиться в длинные цепочки. Однажды волшебный Химик Федор вылил на берег озера коктейль из катализатора и тепла, молекулы пропилена начали быстро реагировать.

Лео, маленький химический гном, который случайно оказался в этой стране, стоял у озера и наблюдал за происходящим. Ему стало интересно, что это такое, он быстро собрал все летающие молекулы в огромную 100 л банку и поспешил рассказать об этом своим друзьям – Эмме, Шерлоку и Белоснежке – чтобы они вместе отправились исследовать мир реакций. Но когда Лео прибежал к своим друзьям, он увидел, что практически все летающие молекулы соединились в один большой кусок пластика, Лео

понял, что это реакция полимеризации! Ему стало интересно, а какой же выход получился в данной реакции, если масса кусочка пластика составляет 150 г?

Так история о реакции полимеризации пропилена превратилась в фантастический рассказ, а вам необходимо помочь Лео написать уравнения реакции о которой шла речь в данной задаче и вычислить конечный выход продукта.

Предложенные к решению учебные задачи способствуют развитию интеллектуальной деятельности учащихся и нацеливают школьников на изучение, понимание, построение понятий, суждений и умозаключений. Решение задач должно осуществляться в соответствии с определенной логикой, алгоритмом научного исследования, а именно, постановка проблемы, выдвижение гипотезы, составление алгоритма решения, анализ полученных результатов.

Библиографический список

1. Горбунова, М.Н. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие / М.Н. Горбунова, Е.Р. Насибуллина. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2023. – 108 с.
2. Дерябина, Н.Е. Системно-деятельностный подход к построению курса органической химии / Н.Е. Дерябина // Химия в школе. – 2006. – № 9. – С. 15–23.
3. Еремин, В.В. Химия. 10 класс: учебник. Углубленный уровень / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – Москва: Дрофа, 2019. – 415 с.
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации. Об утверждении и введении в действие Федерального Государственного Образовательного Стандарта среднего общего образования: приказ от 6.10.2009 г. № 413 – в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645 // Гарант : информационно-правовой портал. – URL: <https://base.garant.ru/70188902/> (дата обращения: 15.03.2024).
5. Рашидова, С.Ш. «Введение в химию высокомолекулярных соединений» / С.Ш. Рашидова, В.О. Кудышкин. – Ташкент: Навруз, 2014. – 194 с.
6. Файзуллина, Н.Р. Об использовании в обучении деятельностного подхода / Н.Р. Файзуллина // Химия в школе. – 2003. – № 3. – С. 19–21.

DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL MATERIALS ON THE TOPIC «HIGH MOLECULAR WEIGHT COMPOUNDS»

S.D. Tyurin¹, I.Y. Volkova²

¹Penza State University; ²MBOU secondary school No.47, Penza, Russian Federation

Abstract. The article analyzes educational and methodological materials on the topic «High molecular weight compounds» for teaching chemistry at an advanced level. The authors have developed educational tasks of various types aimed at developing critical thinking, creativity and research activity of students.

Key words: high molecular weight compounds, chemistry education.

АКСИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ БАЛЕТНОЙ ШКОЛЫ (КОЛЛЕДЖА)

С.А. Федорова

Учитель химии и биологии балетной школы (колледжа) имени А. и Н. Посельских,
Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Российская Федерация,
fedorova.sargylana@mail.ru

Аннотация. В статье говорится, что одним из актуальных методологических подходов, широко используемых сегодня в системе образования является аксиологический подход. Образовательный процесс любого уровня (школа, СПО, ВУЗ) рассматривается как процесс передачи обучающимся ценностей знаний, которые формируют мировоззрение, самосознание, мотивацию и направленность учебной и внеучебной деятельности, жизнедеятельность в целом. Для учащихся такого профессионального образовательного учреждения, как балетная школа (колледж) им. А. и Н. Посельских, ценностью выступает подготовка к такой профессиональной деятельности, как искусство балета. В учебных планах данного образовательного учреждения в соответствии с ФГОСом, наряду с профессиональными дисциплинами, обязательными компонентами выступают дисциплины естественно-научного цикла: биология, химия, физика, содержание которых в последующем не связано с профессиональными интересами обучающихся и не учитывает специфику профессиональной деятельности их в будущем. Как результат, учащиеся не проявляют интереса к изучению данных дисциплин общеобразовательной подготовки.

Ключевые слова: аксиологический подход, химия, познавательный интерес, ценность и культура здоровья.

Как известно, одним из актуальных подходов, широко используемых сегодня в системе образования считается аксиологический подход, поскольку процесс обучения и воспитания эффективен тогда, когда обучаемый ясно осознает ценность своей деятельности как в личностном, так и общественном [4].

Как пишут авторы Н.В. Алябьева, Т.Д. Барышева [1]: «...формирование будущего специалиста невозможно без обращения к ценностям, механизмам и технологиям перевода общественных ценностей в личностные...» [1]. С этой точки зрения, образовательный процесс любого уровня (школа, СПО, вуз) рассматривается как процесс передачи обучающимся ценностей знаний, которые формируют мировоззрение, самосознание, мотивацию и направленность учебной и внеучебной деятельности, жизнедеятельность в целом. Так, например, для учащихся такого профессионального образовательного учреждения, как балетная школа (колледж) им. А. и Н. Посельских,

которая реализует образовательную программу среднего профессионального образования в области искусств, интегрированную образовательными программами основного общего и среднего общего образования по специальности «Искусство балета» [5], ценностью выступает подготовка к такой профессиональной деятельности, как искусство балета. Учащиеся балетной школы (колледжа) с удовольствием изучают дисциплины профессионального цикла, в ходе чего познают систему профессиональных знаний, которые им, безусловно, необходимы, поскольку они не смогут компетентно реализовать свою будущую деятельность. Такой принцип профессиональной направленности создает им мотивированность для познания данной области знания. Вместе с тем в учебных планах данного образовательного учреждения в соответствии с ФГОСом, наряду с профессиональными дисциплинами, обязательными компонентами выступают такие дисциплины естественно-научного цикла, как биология, химия, физика, содержание которых в последующем не связано с профессиональными интересами обучающихся и не учитывает специфику профессиональной деятельности их в будущем. Как результат, учащиеся не проявляют интереса к изучению данных дисциплин общеобразовательной подготовки. Об этом отмечено в исследованиях Э.В. Кузейкиной, И.Н. Шадринной и др., где указаны слабые знания по химии, отсутствие интереса (порой и хемофобия), непонимание необходимости изучения химии в колледже не только как общеобразовательной дисциплины, но и как научной базы для восприятия и усвоения некоторых тем курса химии. Сегодня во многих ссузах имеет место отсутствие интереса к изучению химии как общеобразовательной дисциплины [2; 6].

В связи с таким подходом в условиях реальной практики обучения необходим пересмотр изучаемого содержания таких дисциплин, как биология, химия, физика, с позиции их практической и профессиональной значимости, так чтобы из общеобразовательной области знаний обучаемый познал то, что тесно связано с его будущей профессией, что будет базой для его мотивации к изучению этих дисциплин и формирующихся компетенций, способствующих возникновению интереса и потребности в познании.

Прежде чем реализовать данную идею, на разных этапах педагогического эксперимента нами выявлены в первую очередь имеющиеся значимые ценности у обучающихся балетной школы (колледжа). С этой целью проведены опросы: 1) рейтинг школьных предметов; 2) предпочтения к видам проводимых работ на уроках химии; 3) «правильно ли Вы питаетесь?»; 4) выбор приоритета ценностей для того, чтобы выявить прикладную направленность дисциплины и показать взаимосвязь изучаемого содержания химии с их будущей профессиональной деятельностью.

Проанализировав ответы обучающихся балетной школы (колледжа) об их отношении к учебному предмету «Химия», мы пришли к выводу, что по значимости учебный предмет «Химия» среди общеобразовательных дисциплин занимает лишь 14-е место, что подтверждает не заинтересованность обучающихся к изучению предмета «Химия». Вместе с тем на вопрос: «Какие виды работ в большей степени нравятся при изучении

химии?», большинство обучающихся указали на лабораторные и практические занятия (71 %), почти треть школьников указали «коллективные решения выявленных проблем и задач» (24 %). Наименьшее количество отдали предпочтения к занятиям лекционной формы (5 %).

Одним из актуальных вопросов в обучении хореографии связано с правильным питанием будущих артистов балета, обеспечивающие потребности организма и поддержания определенной массы тела. Проведенный нами промежуточный педагогический эксперимент показал, что большинство обучающихся не придерживаются принципов рационального питания как, например, «разнообразие и сбалансированность пищи», у многих нарушен режим питания. О результатах исследования опубликована статья в научно-методическом электронном журнале «Концепт» [5].

Для выявления актуальных ценностных ориентаций для обучающихся балетной школы (колледжа) – *жизненных, профессиональных, материальных, эстетических и нравственных* – был предложен выбор из стандартного перечня ценностей, наиболее приоритетные для них. Представлен стандартный перечень из 14 ценностей: внешний вид, бизнес, карьера, творчество, питание, образование, здоровье, комфорт, безопасность, деньги, свобода, престиж, счастье и успех. Ниже на рисунке 1 показано ранжирование ценностных ориентаций по годам.

Как видно из гистограммы, три ценности получили высший балл. Из категории «жизненные ценности» – «здоровье» не случайно располагается в приоритетной зоне ранжирования, поскольку у большинства обучающихся, вероятно, опора на здоровье рассматривается как на средство достижения целей и инструмент в борьбе за успех.

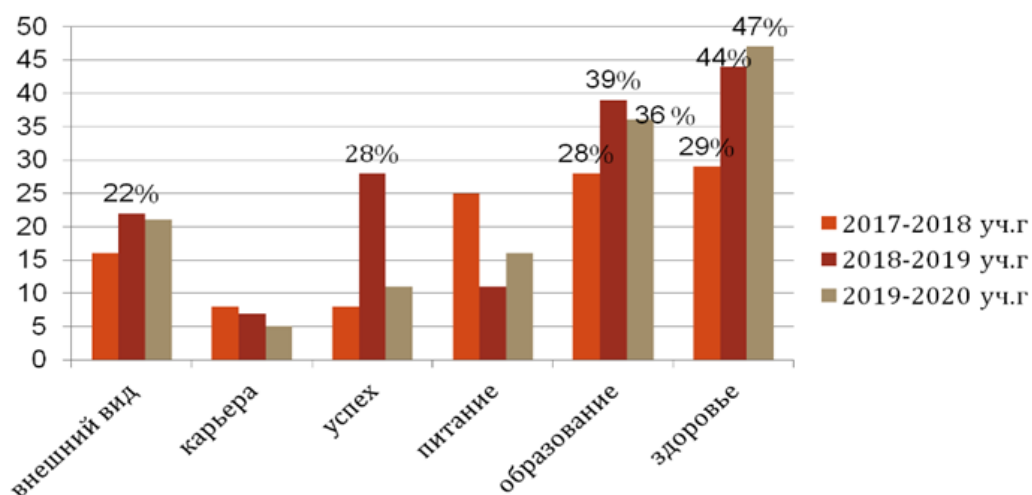


Рисунок 1 – Ранжирование ценностных ориентаций обучающихся балетной школы (колледжа) по годам за 2017–2020 уч. годы

Следующий по значимости из *жизненных ценностей* высокую оценку получил ценность «образование». Учащиеся считают, что больших успехов в жизни достигает человек образованный. В зоне низкой привлекательности у обучающихся балетной

школы оказались такие *нравственные ценности*, как «престиж», «комфорт», «свобода». Таким образом, выбор ценностей по значимости и группировка данных показали, что ведущее место у преобладающего числа студентов занимают такие ценности, как «здоровье», «образование», «успех». На вторых позициях оказались такие ценности, как «питание», «карьера», «внешний вид». Остальные категории ценностей находятся в позиции к незначительным. Чем выше показатель ценностной ориентации личности, тем значимее для учащегося та или иная группа ценностей. Полученные данные отражают, что учащиеся балетной школы (колледжа) с точки зрения жизненных ценностей, стремятся достичь семейного счастья, ценят свое здоровье, любовь и жизнь с пользой для людей, они стремятся достичь высокого уровня благосостояния. Таким образом, проведенное исследование показало, что система ценностных ориентаций, являясь не только элементом духовной сферы, социального творчества, одновременно выступает как показатель отношения обучающихся к окружающей социальной действительности. Вместе с тем изучаемый предмет химия, являясь одной из фундаментальных дисциплин, обладает большими дидактическими возможностями; вносит определенную лепту для саморазвития и формирования культуры личности, её общей и функциональной грамотности; вклад в формирование мышления и творческих способностей обучающихся, навыков их самостоятельной учебной деятельности, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной. Содержание ее дает учащимся представления о научно-обоснованных правилах и нормах использования веществ и материалов, закладывая основу формирования ценностного отношения к процессу познания и использованию химических знаний. По существу, речь идет о приобретении учащимися химических знаний как ценности, о воспитании общей культуры личности – культуры здоровья, здорового образа жизни, ответственности за сохранение собственного здоровья, усвоения правил рационального и сбалансированного питания в повседневной жизни и др. В этой связи, основываясь на аксиологическом подходе в обучении химии, можно построить образовательный процесс в балетной школе таким образом, чтобы в его рамках будущий специалист мог осознать социальное функционирование ценностей не только профессионального образования, но и увидеть ценность основного общего и среднего общего образования, соотнести их с культурными нормами, дать рефлексивную оценку собственным ценностным представлениям и ориентациям. В этом и будет заключаться решение проблемы ценностно-смыслового самоопределения на индивидуальном уровне, который позволит обрести стабильность позитивных ценностей изучения содержания учебного предмета химии. Это нацеливает на то, что аксиологический подход как совокупность принципов в обучении химии определяет стратегию обучения и воспитания к саморазвитию и принятию жизненно важных ценностей, реализующих идею развития познавательного интереса обучающихся балетной школы.

Библиографический список

1. Алябьева, Н.В. Аксиологический подход в профессиональном образовании студентов / Н.В. Алябьева, Т.Д. Барышева // Вектор науки ТГУ. – 2011. – № 4(7). – С. 29–32.
2. Кузейкина, Э.В. Особенности курса химии как общеобразовательной дисциплины в средних специальных образовательных учреждениях железнодорожного профиля: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Кузейкина Элла Валериевна. – Москва, 2008. – 16 с.
3. Приказ Минобрнауки России от 30.01.2015 № 35 (ред. от 05.03.2021) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 52.02.01 Искусство балета» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.02.2015 № 36065) // Гарант: информационно-правовой портал. – URL: <https://base.garant.ru/70872656/> (дата обращения: 15.03.2024).
4. Фадеев, Г.Н. Интегративно-аксиологический подход к созданию и применению химической литературы / Г.Н. Фадеев, М.С. Пак // Актуальные проблемы многоуровневого химико-педагогического и химического образования: сборник трудов. – Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ, 2000. – С. 23.
5. Федорова, С.А. Элективный курс «Химия и здоровое питание» как компонент формирования познавательного интереса обучающихся хореографической школы (колледжа) в условиях перехода на новые образовательные стандарты С.А. Федорова, К.Е. Егорова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. – № 11 (ноябрь). – С. 17–27.
6. Шадрина, И.Н. Формирование ценностных ориентаций студентов учреждений среднего профессионального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Шадрина Ирина Николаевна. – Кемерово, КемГУ, 2005. – 22 с.

AXIOLOGICAL APPROACH AS A BASIS IN TEACHING CHEMISTRY TO BALLET SCHOOL (COLLEGE) STUDENTS

S.A. Fedorova

Chemistry and biology teacher at the ballet school (college) named after them.

A. and N. Poselskikh, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk,
Russian Federation

Abstract. One of the current methodological approaches widely used today in the education system is the axiological approach. The educational process at any level (school, secondary vocational education, university) is considered as a process of transferring to students the values of knowledge that form the worldview, self-awareness, motivation and direction of educational and extracurricular activities, and life in general. For students of a professional educational institution, such as a ballet school (college) named after A. and N. Poselskikh, the value is preparation for such professional activities as the art of ballet. In the curricula of this

educational institution in accordance with the Federal State Educational Standard, along with professional disciplines, mandatory components include natural science disciplines such as biology, chemistry, physics, the content of which is subsequently not related to the professional interests of students and does not take into account the specifics of their professional activities in the future. As a result, students do not show interest in studying these general education disciplines.

Key words: axiological approach, chemistry, cognitive interest, value and culture of health.

УДК 372.854:378.146

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ХИМИИ В ВУЗЕ

Г.В. Харина¹, Л.В. Алешина², К.С. Расчектаев¹

¹Российский государственный профессионально-педагогический университет, gvkharina32@yandex.ru; ²Уральский государственный экономический университет, alv@usue.ru, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Аннотация. Работа посвящена анализу объективности разработанной авторами рейтинговой системы знаний студентов по дисциплине «Химия металлов». Указан принцип распределения баллов по видам занятий, предусмотренных учебным планом, приведены критерии оценивания. Особое внимание уделяется промежуточной аттестации по дисциплине; описано двухэтапное проведение экзамена: в форме электронного тестирования и аудиторного опроса. Приведены результаты анкетирования студентов по удовлетворенности используемой при изучении химии металлов БРС. Отмечено, что большая часть студентов считает рейтинговую систему оценки знаний объективной.

Ключевые слова: виды занятий, баллы, объективность, оценка знаний, балльно-рейтинговая система.

Введение. Оценивание качества знаний вообще является серьезной проблемой в педагогике. Зачастую оценка знаний носит субъективный характер по разным причинам: в связи с разными принципами и подходами; отсутствием единых требований к оцениванию и системы контроля качества знаний и, наконец, в связи со сложившимися межличностными отношениями между преподавателем и студентом [1]. Между тем именно принцип объективности позволяет реализовать важнейшие функции оценки знаний: диагностическую (выявление уровня знаний); коммуникативную (усиление общения с преподавателем и другими студентами в группе); воспитательную (осознание необходимости регулярной подготовки к занятиям); обучающую (повышение мотивации

студента к учению). С целью повышения объективности оценивания в вузах действует балльно-рейтинговая система (БРС) оценки качества знаний студентов [4].

Цель данной работы заключалась в оценке степени эффективности и объективности разработанной авторами системы оценивания знаний по химии (на примере химии металлов).

Основная часть. В Российском профессионально-педагогическом университете студентами направления подготовки 15.03.01 Машиностроение и 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) среди прочих дисциплин естественно-научной направленности изучается химия металлов. Общая трудоемкость дисциплины согласно учебному плану составляет 216 часов, из которых 136 часов отведено на самостоятельное изучение. Аудиторная нагрузка включает следующие виды занятий: лекции (32 ч), практические занятия (16 ч) и лабораторные работы (32 ч). Каждый вид занятия оценивается определенным количеством баллов так, чтобы рейтинг студента к концу семестра составлял не более 70 баллов; на экзамене студент может получить от 10 до 30 баллов.

Правильно разработанная балльно-рейтинговая система является максимально объективным инструментом оценивания знаний по любой дисциплине. Наиболее сложные виды занятий, например, лабораторные работы, оцениваются наибольшим количеством баллов, менее сложные (лекции) – меньшим. Распределение баллов по видам занятий дисциплины «Химия металлов» согласно БРС приведено в табл. 1.

Таблица 1 – Оценивание видов занятий по химии металлов согласно БРС

Вид занятий	Баллы	Количество занятий в семестре	Общая сумма баллов
Лекции	0,5	16	8
Лабораторные работы	2,5	16	40
Практические работы	1	8	8
Домашние контрольные работы	1	10	10
Аудиторная контрольная работа	4	1	4
Итого:			70

Как было отмечено выше, наиболее сложным видом занятия является лабораторная работа, по окончании которой оцениваются не только знания, но и умения и навыки. В этой связи оценивание этого вида занятия осуществляется по трем позициям: знание теории по теме работы (1 балл), выполнение эксперимента (1 балл) и оформление отчета (0,5 балла). Контроль теоретической части представляет собой краткий 5–7-минутный письменный опрос по вариантам, включающий три коротких вопроса-задания [2].

Выполнение лабораторной работы осуществляется в строгом соответствии с методическими указаниями; преподаватель отслеживает правильность подбора реактивов студентом, сборки необходимых для опыта установок и последовательности его действий при выполнении опыта. В конце работы студент должен представить преподавателю отчет по выполненной работе, который должен содержать грамотно записанные схемы и механизмы протекающих процессов, а также обоснованный вывод.

На практическом занятии студенты решают проблемные вопросы и задачи по одной или двум темам курса. В этом случае преподаватель оценивает степень активности студента при обсуждении вопросов и выполнении заданий; сумма баллов, полученная за одно практическое занятие, может варьироваться от 0 до 1.

В течение семестра студенты должны выполнить 10 домашних работ по своему варианту; каждая работа – это комплексное задание по определенной теме. Задания, представляющие элемент подготовки к практическому занятию, выполняются письменно и сдаются преподавателю в установленные заранее сроки. За правильно выполненное и вовремя сданное задание студент получает 1 балл; за работу, сданную позднее, студент получает штрафной балл – 0,5. Подобные поправки в рейтинговой системе дисциплинируют студента, мотивируют его к выполнению и сдаче работы в установленное время.

В конце семестра студенты выполняют аудиторную контрольную работу по всему курсу. Время выполнения работы – 1,5 часа, в течение которых необходимо выполнить разные по тематике и сложности практические задания. При этом задания составлены таким образом, что студенты должны не только правильно подобрать, но и обосновать решение задачи. В связи с этим, даже несмотря на возможность пользования во время выполнения заданий конспектом лекций и лабораторными отчетами, баллы, получаемые студентами за этот вид работы, весьма скромные. Последнее можно объяснить неготовностью большинства студентов выполнять проблемные задания, то есть усвоением знаний лишь на репродуктивном уровне.

Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой экзамен, оценка результатов которого находится в диапазоне от 10 (удовлетворительно) до 30 (отлично) баллов. Экзамен состоит из двух этапов: предварительного (выполнение тестовых заданий за день до экзамена) и основного (в день экзамена в аудитории). Тестирование на предварительном этапе происходит в электронно-информационной системе РГППУ – Timeline, позволяющей задать точное время тестирования, его продолжительность и количество попыток. Тест содержит 25 вопросов разного уровня сложности: от репродуктивного до продуктивного [3]; причем, у каждого студента свой вариант вопросов. Баллы за выполненный тест системой выставляются в зависимости от количества правильных ответов: 55–70 % – 10 баллов; 71–85 % – 20 баллов; 86–100 % – 30. Студент, выполняя тест вне аудитории, может пользоваться любыми вспомогательными материалами, однако при этом большая часть студентов демонстрирует

невысокий уровень знаний, получая 10 баллов и ниже. Данное обстоятельство, очевидно, обусловлено несколькими факторами: техническими (сбой в системе, неустойчивость интернет соединения) и личностными (неумение сосредоточиться и правильно распределить время, волнение, отсутствие необходимой подготовки).

Основной этап экзамена призван нивелировать все упущения, имеющие место на предварительном. В аудитории происходит обсуждение результатов тестирования и, в зависимости от полученных за тест баллов, опрос по темам курса: письменный, устный блиц-опрос, решение задачи, ответы на вопросы по билету и т.д. Таким способом корректируется оценка за экзамен. Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных студентом за все виды занятий в течение семестра и на экзамене: 55–70 баллов – отлично, 71–85 – хорошо, 85–100 баллов – отлично.

Дополнительной мотивацией студентов к обучению является «оценка-автомат» за высокие результаты при изучении дисциплины в течение семестра и за призовые места в научных олимпиадах по химии.

С целью оценки правильности выбранной системы оценки знаний по дисциплине проводится анкетирование студентов по удовлетворенности используемой БРС. Студентам предлагается оценить объективность рейтинговой системы знаний по 5-балльной шкале: 5 баллов – отлично, замечаний нет; 4 балла – хорошо, есть незначительные несоответствия баллов объему и качеству выполняемых работ; 3 балла – удовлетворительно, БРС требует корректировки по многим видам занятий; 2 балла – неудовлетворительно, БРС совершенно необъективна. На рис. 1 представлены результаты анкетирования, собранные за период 2020–2023 гг.; всего в опросе участвовало 57 студентов.

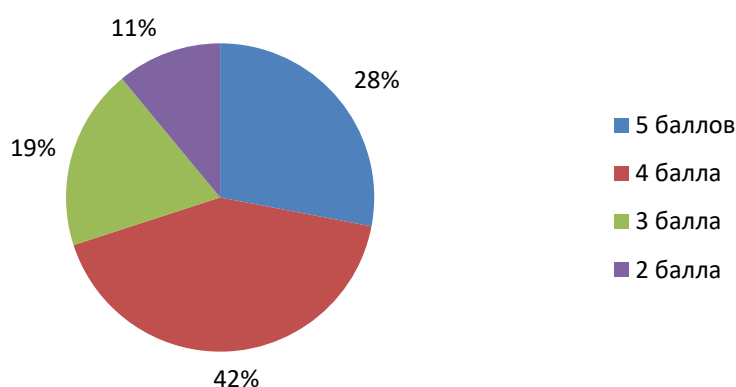


Рисунок 1 – Удовлетворенность студентов используемой при изучении химии металлов БРС

Как видно из рис. 1, 70 % опрошенных высоко оценивают объективность используемой рейтинговой системы, и лишь 11 % студентов считают БРС необъективной. Последний результат нельзя считать абсолютно достоверным, поскольку

указанные 11 % составляют, большей частью, студенты, часто пропускавшие занятия и не сдававшие вовремя свои работы.

Выводы. Таким образом, практика использования разработанной системы оценивания знаний по дисциплине «Химия металлов» показала готовность студентов работать по обозначенным критериям. Используемая в обучении дисциплины БРС является достаточно объективной; она позволяет студентам самостоятельно и своевременно оценивать свой уровень знаний для внесения корректив в систему подготовки к занятиям.

Библиографический список

1. Зайцев, О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты: учебник для студ. высш. учеб. заведений / О.С. Зайцев. – Москва: ВЛАДОС, 1999. – 384 с.
2. Зырянова, И.М. Тестовый контроль учебных достижений студентов инженерных специальностей по модулю «Общие закономерности химических процессов» / И.М. Зырянова, О.А. Голованова // Вестник Омского университета. – 2015. – № 2. – С. 55–60.
3. Зырянова, И.М. Методика оценки учебных достижений по химии студентов инженерного вуза / И.М. Зырянова, О.А. Голованова, С.Н. Крохин // Вестник Омского университета. – 2015. – № 1. – С. 51–54.
4. Черемнова, Т.В. Балльно-рейтинговая система как эффективный способ оценивания знаний студентов (на примере дисциплины «Химия») / Т.В. Чернова // Вестник КемГУ. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2017. – № 4. – С. 51–54.

ANALYSIS OF THE SYSTEM FOR ASSESSING THE QUALITY OF STUDENTS' KNOWLEDGE IN CHEMISTRY AT THE UNIVERSITY

G.V. Kharina¹, L.V. Alyoshina², K.S. Raschektaev¹

¹Russian state vocational pedagogical university;

²Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russian Federation

Abstract. The work is devoted to the analysis of the objectivity of the rating system of students' knowledge in the discipline «Chemistry of metals» developed by the authors. The principle of distribution of points according to the types of classes provided for in the curriculum is indicated, the evaluation criteria are given. Special attention is paid to intermediate certification in the discipline; two-stage examination is described: in the form of electronic testing and an audience survey. The results of a survey of students on satisfaction with the BRS used in the study of metal chemistry are presented. It is noted that the majority of students consider the rating system of knowledge assessment to be objective.

Key words: types of activities, scores, objectivity, knowledge assessment, point-rating system.

ИЗ ОПЫТА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА К РЕАЛИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ХИМИИ

И.А. Шабанова, А.В. Фатеев, А.В. Марьина

Томский государственный педагогический университет, г. Томск

Российская Федерация, timobix555@yandex.ru

Аннотация. В статье охарактеризованы этапы подготовки студентов по осуществлению внеурочной деятельности в школе. Представлено содержание учебного проекта «Влияние ксенона на ацильные цепи сурфактанта» на основе компьютерного моделирования.

Ключевые слова: внеурочная деятельность, проект, инструктивная карта, компьютерное моделирование.

В современном школьном образовании внеурочная деятельность по химии является одним из элементов учебного процесса [1]. При ее организации педагоги школ часто испытывают затруднения, связанные не только с материально-техническим оснащением кабинетов, на базе которых не всегда возможно осуществлять исследовательскую и проектную деятельность, но и с наставниками, оказывающими помощь обучающимся в этой деятельности.

Преподаватели и студенты биолого-химического факультета ТГПУ осуществляют в этом направлении сотрудничество с образовательными учреждениями. На первом этапе работы студенты 3-го курса в ходе выполнения научно-исследовательской работы (НИР) разрабатывают материалы, которые служат основой для исследовательской деятельности учащихся. На следующем этапе бакалавры осваивают дисциплины, позволяющие продолжить работу по материалам НИР на ином уровне, в частности, при изучении методических дисциплин, курса «Компьютерное моделирование в химии». В дальнейшем при написании курсовых работ по методике обучения химии студенты теоретически описывают проектную деятельность учащихся, в содержании которой используются наработанные ранее материалы. Затем на учебной технологической и педагогической производственной практиках на 4-м и 5-м курсах наиболее качественные учебные проекты, разработанные студентами, реализуются в качестве индивидуального задания в школе. Апробация некоторых проектов проводится на базе биолого-химического факультета учащимися совместно с наставниками, функции которых выполняют студенты-практиканты.

Одним из примеров подобного проекта является учебный проект на тему «Влияние ксенона на легочный сурфактант при лечении дыхательной недостаточности». Он рассчитан для обучающихся 10–11 классов, имеющих профильную подготовку по химии, относится к исследовательскому межпредметному проекту. Тематика проекта актуальна, так как коронавирусная инфекция, поражающая дыхательную систему

человека, часто вызывает острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС), заканчивающийся тяжелой дыхательной недостаточностью из-за инактивации сурфактанта. При этом часто используют аппаратную искусственную вентиляцию легких с использованием кислородно-ксеноновой смеси [2]. В данном случае ксенон способствует восстановлению сурфактанта, однако механизм его действия до конца не изучен.

Подготовительным этапом данного проекта является освоение обучающимися программы Microsoft Excel и основных алгоритмов использования программ Gauss View, Gaussian и Chem Draw Ultra.

Затем в ходе совместной деятельности студента-наставника и учащихся выделяется проблема и формулируется цель проекта: понять природу восстановления функциональной активности легочного сурфактанта при ингаляции кислородно-ксеноновой смесью.

Далее разрабатывается план деятельности:

- изучение химических, физических и фармакологических свойств ксенона и строения сурфактанта дыхательной системы человека;
- проведение исследования влияния ксенона на гидрофобные хвосты (цепи алканов) сурфактанта на основе компьютерного моделирования [3];
- создание продукта проекта.

Продукт проекта может быть представлен в виде презентации, брошюры, тематического плаката, видеосюжета, доклада и т.д. Экспериментальную часть проекта учащиеся выполняют самостоятельно с использованием инструктивной карты.

Инструктивная карта

Тема: «Влияние ксенона на ацильные цепи сурфактанта»

Цель работы: смоделировать взаимодействие ксенона с легочным сурфактантом и определить возможность взаимодействия ксенона с ацильными цепями.

Объекты и оборудование: персональный компьютер; программы Gaussian'09, Chem Draw Ultra, Gauss View 5.0.8, Microsoft Excel; калькулятор.

Ход работы:

1. Для фиксирования полученных результатов расчета в Microsoft Excel составьте таблицу:

Таблица 1 – Энергии Гиббса взаимодействия Xe с молекулами алканов

Число атомов углерода в одной цепи	G, хартри			ΔG , хартри	ΔG , кДж/моль
	2 цепи	Xe	2 цепи и Xe		
C ₁₀					
C...					
C ₁₅					

2. Сурфактант представляет собой сложную смесь из нескольких фосфолипидов, белков и ионов. Ксенон же обладает липофильностью, то есть склонностью притягиваться к неполярным молекулам. Видимо, в альвеолах дыхательной системы человека ксенон взаимодействует с ацильными цепями основного фосфолипида сурфактанта. Для сокращения времени расчетов вместо ацильных цепей моделирование проводится на цепях алканов.

3. Откройте программу Gauss View 5.0.8 и постройте одну молекулу алкана, состоящего из 10 атомов углерода (декана). Оптимизируйте структуру методом теории функционала плотности с использованием гибридного функционала B3LYP и валентно-расщепленного базисного набора lanl2dz. Расчетная схема: #opt freq b3lyp/lanl2dz geom=connectivity (рис. 1а).

4. Скопируйте оптимизированную молекулу декана и вставьте в это же рабочее окно в программе Gauss View 5.0.8 (рис. 1б). Оптимизируйте две молекулы с использованием аналогичных параметров оптимизации.

5. В файле с результатами расчета найдите энергию Гиббса (после фразы Sum of electronic and thermal Free Energies) и запишите значение в таблицу 1.

6. Последовательно удлиняйте цепи, пока количество атомов углерода не достигнет 15 в каждой цепи. Каждую построенную структуру оптимизируйте с использованием аналогичных параметров оптимизации. Полученные значения расчетов энергии Гиббса зафиксируйте в таблице 1.

7. Отдельно рассчитайте энергию атома ксенона, используя следующую расчетную схему: #freq b3lyp/lanl2dz geom=connectivity.

8. К каждой оптимизированной структуре из двух цепей добавьте атом ксенона, расположив его примерно посередине между цепями (рис. 1в). Оптимизируйте комплексы расчетной схемой из пункта 3. Полученные значения энергии Гиббса зафиксируйте в таблице 1. Какие структурные изменения вы наблюдаете после оптимизации геометрии? Как ксенон влияет на цепи алканов (ацильные цепи сурфактанта)?

9. Рассмотрите взаимодействие атома ксенона с двумя «слипшимися» цепями алканов, содержащих от 10 до 15 атомов углерода, с образованием комплекса, в котором атом ксенона находится между двумя цепями. Для этого рассчитайте ΔG каждой реакции по формуле:

$$\Delta G_{\text{р.}} = \sum G_{\text{продуктов}} - \sum G_{\text{реагентов}} = G_{\text{комплекса}} - G_{2*\text{цепи}} - G_{\text{Xe}}$$

Полученные значения запишите в таблицу 1.

10. Переведите значения из Хартри в кДж/моль, для этого необходимо значение в Хартри умножить на 627,5095 (получится значение в ккал/моль) и умножить на 4,184 (получится значение в кДж/моль).

11. Как происходит изменение ΔG реакций с участием ацильных цепей с числом атомов углерода от 10 до 15? О чем свидетельствуют положительные и отрицательные значения энергий Гиббса реакции реакций, ΔG ?

12. Сделайте вывод о влиянии ксенона на ацильные цепи сурфактанта.

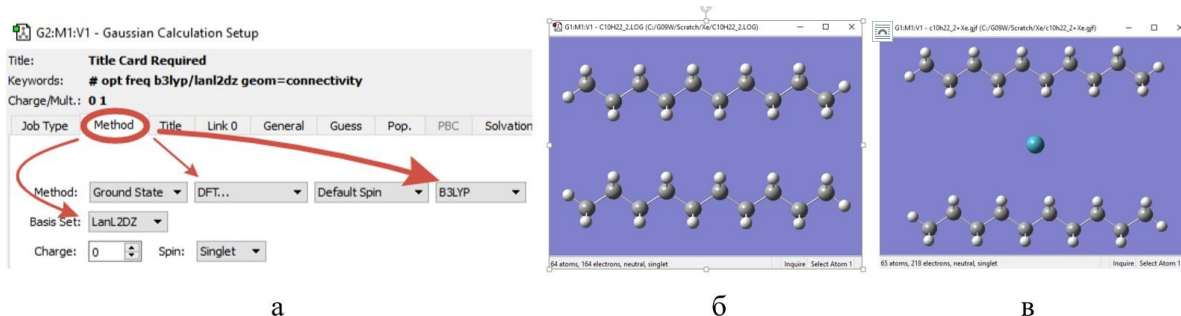


Рисунок 1 – а) параметры оптимизации молекулы, б) двойная цепь из молекул алканов, в) комплекс ксенона с двумя молекулами декана

Учащиеся самостоятельно проводят анализ полученных данных, затем с помощью наставника фиксируют результаты и формулируют выводы.

Предполагаемые результаты:

1. Изменение энергии Гиббса в реакции ксенона с двойными цепями, содержащими от 10 до 13 атомов углерода, положительное, что свидетельствует о невозможности образования комплекса с ксеноном.

2. Реакция ксенона с двойными цепями из 14 и 15 углеродных атомов протекает самопроизвольно, так как значение энергии Гиббса процесса отрицательное.

Видимо, атомы ксенона в альвеолах легких человека локализуются между ацильными цепями, увеличивая, тем самым, расстояние между цепями фосфолипидов и «разлепляя» их. Таким образом, ксенон позволяет осуществлять переход ацильных цепей фосфолипидов из твердо-упорядоченной фазы в жидкую фазу, восстанавливая функцию сурфактанта.

Данный проект выполнялся на базе биолого-химического факультета под руководством студентов 5-го курса с учащимися 11 классов МБОУ СОШ №49, МАОУ лицея № 7 г. Томска.

Подобный системный подход к организации учебного процесса в педагогическом вузе позволяет не только познакомить студентов с внеурочной деятельностью, но и привлечь их к ее реализации на разных этапах обучения. На заключительном этапе обучения результаты деятельности студентов в этом направлении служат основой для написания выпускных квалификационных работ, что способствует более качественной подготовке будущего учителя для современной школы.

Библиографический список

1. Пак, М.С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов / М.С. Пак. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 368 с.
2. Потапов, А.В. Применение ксенона в клинической практике: сборник методических рекомендаций / А.В. Потапова. – Москва: НКО АСМГ, 2019. – 83 с.

З. Шабанова, И.А. Компьютерное моделирование как один из компонентов внеурочной деятельности по химии в старшей школе / И.А. Шабанова, С.В. Ковалёва, О.Х. Полещук, А.В. Фатеев // Научно-педагогическое образование. – 2020. – № 2(30). – С. 150–160.

**FROM THE EXPERIENCE OF PREPARING PEDAGOGICAL UNIVERSITY
STUDENTS FOR IMPLEMENTATION OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES
IN CHEMISTRY**

I.A. Shabanova, A.V. Fateev, A.V. Maryina

Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russian Federation

Abstract. The stages of students' preparation for carrying out extracurricular activities at school are characterized. The content of the educational project «The influence of xenon on the acyl chains of surfactant» based on computer modeling is presented.

Key words: extracurricular activity, project, instruction card, computer modeling.

УДК 378.146:543

**МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
НАВЫКОВ: НОВЫЙ ПОДХОД В ФОРМАТЕ АТТЕСТАЦИОННЫХ
ИСПЫТАНИЙ В РХТУ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

**Е.Г. Шалимова¹, У.Л. Кобец², З.Е. Зырянова³, Н.В. Михайлова⁴,
А.В. Тележкина⁵**

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, г. Москва,
Российская Федерация, ¹shalimova.e.g@muctr.ru, ²kobets.u.l@muctr.ru,
³zyrianova.z.e@muctr.ru, ⁴mikhailova.n.v@muctr.ru, ⁵telezhkina.a.v@muctr.ru

Аннотация. В статье рассматривается опыт организации итоговой формы контроля в виде практического экзамена, позволяющего уделить особое внимание приобретению профессиональных навыков работы в химической лаборатории.

Ключевые слова: практический экзамен, итоговый контроль, базовые химические дисциплины, аналитическая химия.

Полноценное освоение навыков работы с базовым лабораторным оборудованием и классическими приборами является необходимостью для химика любого уровня и профиля. В последнее время на кафедре аналитической химии замечено, что большинство студентов бакалавриата и специалитета при прохождении практикумов испытывают трудности при работе с химическим оборудованием и приборами, не умеют с ними грамотно обращаться, даже если другие базовые химические дисциплины ими

были успешно пройдены. Такую проблему отмечают также преподаватели кафедры аналитической химии МГУ им. М.В. Ломоносова [1]. Вероятно, это происходит из-за того, что студенты стараются больше внимания уделять теоретической части дисциплин, поскольку именно теоретическая составляющая оценивается во время промежуточной и итоговой аттестации, возможно, для более старших курсов подобные проблемы могут быть связаны с дистанционным форматом обучения в период пандемии 2020–2021. При выполнении же лабораторного практикума многие студенты стараются не тщательно выполнить работу, внимательно следуя всем указаниям, а поскорее её завершить, преподаватель, в свою очередь, физически не может проконтролировать каждого студента во время лабораторной работы.

С 2021 г. в РХТУ имени Д.И. Менделеева реализуется программа среднего профессионального образования (СПО) 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» [2].

При реализации данной программы обучающиеся приобретают следующие профессиональные компетенции:

- обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
- проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- проводить метрологическую обработку результатов анализов.

Получая квалификацию техника по данной специальности, особо важным является приобретение практических навыков работы в химической лаборатории разной направленности.

Для более объективной оценки получения вышеперечисленных компетенций и навыков был разработан методический комплекс программ проведения аттестационных испытаний в рамках курсов «Основы качественного и количественного анализа», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» и «Организация и реализация профессиональной деятельности», реализуемых на кафедре аналитической химии. Формат разработанных испытаний похож на формат проведения World Skills. Экзамен включает в себя два блока: устный теоретический и выполняемый в лаборатории практический.

Такая форма экзамена позволяет полноценно оценить приобретенные обучающимися навыки работы с классическими химическими и физико-химическими методами анализа. Например, для обучающихся 3-го курса в качестве практической части было предложено определение содержания марганца и хрома при их совместном присутствии спектрофотометрическим методом. А практическим заданием для студентов 2-го курса стало количественное определение компонентов в смеси солей с использованием методов прямой и косвенной потенциометрии с предварительным хроматографическим разделением компонентов смеси. Результатом выполнения практического задания стал отчет, включающий в себя методику проведения эксперимента, обработку аналитических сигналов для выделения специфической информации об условиях выполненной работы и характеристик определяемых веществ, а также статистическую

обработку данных. После проведения практической работы студенту задавался ряд вопросов, позволяющих оценить уровень знаний и понимания теоретических основ методов, изученных в течение семестра. Оценивание экзамена проводилось по разработанным критериям, которые включали правильность ответов на теоретические вопросы, целостность и корректность отчета, а также умение обращаться с оборудованием и реактивами, и соблюдение техники безопасности, которые оценивались преподавателем во время выполнения практического задания.

Проведение аттестации в данном формате позволило не только объективно оценить полученные знания, но и в достаточной мере мотивировать студентов на активную самостоятельную работу в ходе всего лабораторного практикума.

Однако подобный формат имеет и некоторые недостатки: большая трудоёмкость разработки подобных заданий, длительность данного формата экзамена, материальная оснащённость студенческой лаборатории, в учебных планах могут не выделять достаточного количества времени на предусмотренную в них форму промежуточного или итогового контроля для различных специальностей и направлений как в рамках одного вуза, так и разных учебных заведений. Но вышеупомянутые недостатки не снижают общих положительных сторон при проведении подобных аттестационных испытаний.

Введение практической части в экзамен по базовым дисциплинам кафедры аналитической химии для всех уровней образования может послужить решением описанной проблемы, поскольку у студентов появится большая мотивация уделять особое внимание лабораторному практикуму в течение семестра.

Таким образом, для эффективного контроля получаемых компетенций необходимо стремиться к объединению теоретического блока, позволяющего студентам продемонстрировать своё знание и понимание изучаемого материала и практических заданий, направленных на оценку навыков работы как с химическими, так и с инструментальными методами анализа.

Библиографический список

1. Шеховцова, Т.Н. Текущий и итоговый контроль знаний студентов. Опыт кафедры аналитической химии МГУ / Т.Н. Шеховцова, А.В. Гармаш // Естественно-научное образование: проблемы оценки качества. Методический ежегодник химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва: Издательство Московского университета, 2018. – С. 178–189.

2. Колоколов, Ф.А. Организация среднего профессионального образования на базе технологического университета / Ф.А. Колоколов, Н.В. Свириденкова, С.В. Стаханова // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2021. – С. 48–49.

**MOTIVATING STUDENTS TO DEVELOP PROFESSIONAL SKILLS: A NEW
APPROACH IN THE FORMAT OF CERTIFICATION TESTS AT D.I. MENDELEEV
UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY OF RUSSIA**

**E.G. Shalimova¹, U.L. Kobets², Z.E. Zyrianova³, N.V. Mikhailova⁴,
A.V. Telezhkina⁵**

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

Abstract. The article discusses the organizing such a form of certification tests as a practical exam, allowing special attention to be paid to the acquisition of professional skills for working in a chemical laboratory.

Key words: practical exam, certification tests, basic chemical disciplines, analytical chemistry.

СЕКЦИЯ 4
ОЦЕНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНИКОВ
ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

УДК 37.002

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО
ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ХИМИИ И БИОЛОГИИ

Т.И. Аниськина, В.С. Безрукова, М. Батырова

Мордовский государственный педагогический университет
имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, Российская Федерация, tanyusha_aniskina@mail.ru

Научный руководитель: канд. с/х. наук Е.А. Арюкова

Аннотация. Статья описывает использование цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) для организации самостоятельной работы обучающихся на уроках химии. Основным инструментом являются компьютерные классы или «Виртуальная образовательная лаборатория», где школьники могут проводить эксперименты и изучать химические процессы. ЦОР помогают развивать активность у обучающихся, формировать научное мировоззрение и улучшать качество знаний.

Ключевые слова: химия, самостоятельная работа, цифровые образовательные ресурсы.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса по ФГОС второго поколения представляет собой особую форму организации учебного процесса, при которой обучающиеся самостоятельно выполняют задания, используя различные источники информации методы её обработки. Эта работа может проводиться как на уроке, так и во внеурочное время и направлена на развитие у обучающихся навыков самостоятельного мышления, анализа и оценки информации, а также на формирование умений применять полученные знания на практике.

Одним из важных аспектов самостоятельной работы является ее мотивация. Обучающиеся должны быть заинтересованы в выполнении заданий, чтобы достичь

высоких результатов. Кроме того, самостоятельная работа должна быть организована таким образом, чтобы обучающиеся могли работать в своём темпе и выбирать наиболее подходящие для них методы обучения. Это может включать в себя использование различных учебных материалов, таких как учебники рабочие тетради, интернет-ресурсы и т.д.

Самостоятельная работа с источниками информации в образовательном процессе в образовательном процессе может быть реализована с использованием различных методов. Одним из наиболее распространенных является последовательно-текстуальный метод, который включает в себя анализ источников, формулирование вопросов для понимания сущности понятий, анализ событий, фактов, а также сопоставление прошлого и настоящего.

Следующий метод, который часто используется, – метод поэтапного изучения материала. Он требует больше времени и усилий от обучающихся, но позволяет глубже изучить материал. Этот метод сочетает в себе последовательно-текстуальный подход с использованием логических заданий, таких как сравнение, анализ, и обобщение информации.

Третий – метод логических заданий – основан на выполнении логических операций, таких как анализ и сравнение информации. Этот может быть использован для проверки понимания обучающимися изученного материала.

Самостоятельная работа играет важную роль в процессе обучения, поскольку она позволяет ученикам глубже погрузиться в материал и лучше его усвоить. Цифровые образовательные ресурсы делают этот процесс еще более эффективным.

Цифровой Образовательный ресурс (ЦОР) – это любой материал, который используется в образовательном процессе для обучения, развития и оценки знаний, умений и навыков обучающихся. Это может быть текст, изображение, аудио, видео, интерактивные задания и многое другое.

Для проведения индивидуальной и самостоятельной работы в курсе химии и биологии используются компьютерные классы с множеством персональных компьютеров или ноутбуков или же классы с цифровыми лабораториями. Использование такой формы организации занятий позволяет применять обучающие и контрольные программы в процессе обучения химии и биологии, проводить виртуальные лабораторные работы и максимально использовать индивидуальное обучение.

Использование цифровых образовательных ресурсов для самостоятельной работы обучающихся, преимущество заключается в интерактивности учебного процесса, что способствует активности школьников. Позволяет взаимодействовать участникам образовательной детальности находится в постоянном взаимодействии с педагогом и одноклассниками.

С чего все начать? Естественно, это наличие оборудования. Для этого потребуется компьютер, планшет или ноутбук на любых операционных системах Windows, Linux, macOS и т.п., а также доступ к интернету. Это, пожалуй, без чего невозможна

организация цифрового образования. Мобильные телефоны, снабженные интернет-связью, не подходят для организации комфортного обучения: можно использовать их для поддержания связи с обучающимися, однако трансляция учебного материала путем демонстрации наглядного материала будет затруднена или невозможна. Все-таки в химии и биологии качественным показателем усвояемости знаний являются средства наглядности, через которые усваивается до 80 % материала. Необходимо сказать, что для комфортного образовательного процесса также необходимы колонки или наушники с микрофоном. Таким образом, необходим следующий минимальный список оборудования:

- 1) компьютер, ноутбук или планшет на любой операционной системе;
- 2) колонки для передачи звука или наушники с микрофоном;
- 3) компьютерная мышь.

В качестве ресурсов для самостоятельной работы школьников при подготовке к занятиям, выполнении проектов и исследований целесообразно использовать сетевые библиотеки, электронные версии научно-популярных статей и другие источники.

Школьники всех возрастов проявляют большой интерес к использованию «Виртуальной образовательной лаборатории» на уроках химии и биологии. Опыты на данном ресурсе дают возможность ознакомиться с образцами простых и сложных веществ, минералов, белков, а также изучить их свойства. Работа в «Виртуальной образовательной лаборатории» позволяет проводить любые опыты даже при отсутствии оборудования.

Особенности организации дистанционных занятий по химии и биологии:

- действительно большое количество наглядного материала: схемы, таблицы, рисунки с подписями, по которым будет вестись линия повествования; наглядность должна преобладать над количеством текстовой информации, которую можно просто продиктовать обучающимся под короткие записи;
- наглядный материал должен быть крупным и четкими, чтобы его было видно через экран устройства;
- заранее подготовить все ссылки для подключения к каналам Discord/Skype или иной не названной программы, к заданиям и тестам;
- использование бесплатной программы Sketchfab: Biology 3D models, где можно показать обучающимся 3D моделирование растительных объектов, химических экспериментов, рассмотреть их пространственную конфигурацию.

Преимуществом использованием этого ресурса заключается в том, что в ходе выполнения лабораторной работы, обучающиеся наблюдают за процессом, анализируют его, обрабатывают информацию, фиксируют её при помощи скриншотов или фотографий, а также делают выводы.

Таким образом, применение ЦОР в образовательном процессе на уроках химии или биологии способствует эффективному усвоения предоставляемого материала. Использование ЦОР целесообразно при различных формах обучения как фронтальной,

так и индивидуальной или групповой работе, что способствует формированию познавательного интереса к изучению химии и биологии.

Библиографический список

1. Абилхасимова, А.Е. Использование цифровых образовательных ресурсов в образовательном процессе / А.Е. Абилхасимова // Молодой ученый. – 2020. – № 14(304). – С. 292–295.
2. Арюкова, Е.А. Методика организации по формированию познавательного интереса учащихся на уроках биологии/ Е.А. Арюкова, О.А. Ляпина, Ч. Гунча // Проблемы современного педагогического образования: сборник научных трудов. Ялта: РИО ГПА, 2023. – Вып. 80. – Ч. 3. – С. 21–25.
3. Джонмахмадова, Г.Ш. Способы и средства организации самостоятельной работы учащихся в малокомплектной школе / Г.Ш. Джонмахмадова // Вестник Института развития образования. – 2021. – № 1(33). – С. 128–136.
4. Епифанцева, В.А. Использование цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе в условиях реализации ФГОС нового поколения: опыт, проблемы / В.А. Епифанцева // Проблемы информационного обеспечения деятельности правоохранительных органов: сборник статей 6-й Всероссийской научно-практической конференции, 17 мая 2019 г. – Белгород: Белгородский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации им. И.Д. Путилина, 2018. – С. 210–214.
5. Кузнецова, О.Г. Организация работы учащихся с электронными формами учебника / О.Г. Кузнецова // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: материалы VI Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, 22–24 ноября 2017 г. – Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2017. – С. 33–34.
6. Мейчик, Г.А. Компетенции и образование: модели, методы, технологии / Г.А. Мейчик, Т.И. Тарасова. – Москва: Центр научной мысли, 2014. – 54 с.
7. Смирнова, Т.Н. Применение виртуальных лабораторий на занятиях по химии / Т.Н. Смирнова, Л.А. Чертова // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2019. – № 10-7(54). – С. 51–55.
8. Стародубцева, О.О. Применение цифровых образовательных ресурсов – важнейший аспект совершенствования и оптимизации учебного процесса на уроках биологии и химии / О.О. Стародубцева // Альманах мировой науки. – 2017. – № 5(20). – С. 130–131.
9. Францева, Ю.Н. Организация самостоятельной работы учащихся в школе / Ю.Н. Францева // Современная система образования: опыт прошлого, взгляд в будущее. – 2015. – № 4. – С. 29–33.

DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES AS A MEANS OF ORGANIZING INDEPENDENT WORK OF CHEMISTRY AND BIOLOGY STUDENTS

T.I. Aniskina, V.S. Bezrukova, M. Batyrova

Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evsevieva, Saransk,
Russian Federation,

Scientific supervisor: Ph.D. Agricultural Sciences Aryukova E.A.

Abstract. The article describes the use of digital educational resources (DCS) for the organization of independent work of students in chemistry lessons. The main tool is computer classes or a «Virtual Educational Laboratory» where students can conduct experiments and study chemical processes. CSRs help to develop students' activity, form a scientific worldview and improve the quality of knowledge.

Key words: chemistry, independent work, digital educational resources.

УДК 372.854

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА КАК СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

С.А. Волкова

Государственный университет просвещения, г. Мытищи, Московская область,
Российская Федерация, volkovaismorao@gmail.com

Аннотация. В статье описаны изменения, происходящие в связи с активным и систематическим использованием цифровых технологий обучения химии, в том числе цифрового микроскопа как средства развития исследовательских умений школьников по химии, определяющие цифровую трансформацию образования. Обоснованы «когнитивно-интеллектуальные ценности» образования периода его цифровой трансформации. Приведено содержание химического эксперимента по наблюдению кристаллов под микроскопом.

Ключевые слова: цифровая трансформация образования, цифровой микроскоп, исследовательские умения школьников.

Обновленный ФГОС СОО одним из важных требований к химической подготовке выпускников школы обозначает владение системой химических знаний «о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций», и умение их применять [6]. Реализация этих требований стандарта возможна при активном и систематическом

использовании цифровых технологий в сфере образования, определяющих его цифровую трансформацию.

Под цифровой трансформацией образования понимают результат процесса возникновения существенных изменений, произошедших в сфере образования, при активном и систематическом использовании цифровых технологий в образовательных целях. Серьезные изменения в сфере образования определенным образом влияют на «базовую гуманитарно-ориентированную платформу, основанную на ценностях образования, расширяя ее в когнитивно-интеллектуальном направлении, а также в направлении сохранения психического и физического здоровья обучающегося в условиях вызовов и рисков современного общества» (И.В. Роберт) [4;4 5]. Содержание «когнитивно-интеллектуальных ценностей» определяется значимостью для школьника познавательных аспектов восприятия окружающей реальности при осуществлении учебно-познавательной, экспериментальной, исследовательской деятельности, связанной с познанием сути изучаемых явлений, процессов, объектов определенной научной или предметной области.

Формирование логического мышления осуществляется только на основе конкретного предметного содержания. Правильное обоснование суждений невозможно без проникновения в существо реальных явлений, без понимания в них наиболее важного, без рассмотрения их во взаимосвязи и развитии. Исследовательские умения формируются не только в процессе обучения приемам сравнения, сопоставления, классифицирования, подведения под понятие, но особенно в процессе полноценной аргументации, умения доказывать истинность суждений в процессе мыслительной деятельности. Систематическое решение качественных задач на доказательство и исследование состава и свойств веществ; распознавание и получение веществ оказывает существенное влияние на формирование убеждений [1]. Например, экспериментально докажите, что в состав выданного вам образца поваренной соли входит примесь сульфатов.

Убеждения, по мнению психологов, рассматриваются как знания, опирающиеся на опыт, связанные с чувствами и переживаниями, как единство знаний и чувств. В результате опыт и чувства, связанные с известным ранее содержанием, переносятся на новое, происходит «открытие» нового знания, которое превращается в убеждение. Мышление школьника имеет наглядно-образный характер. Поэтому большое значение в обучении имеет принцип наглядности [2]. Дети рассуждают, по словам К.Д. Ушинского, «формами, звуками, красками, чувствами». Я.А. Коменский считал использование наглядности дидактическим принципом построения обучения на конкретных образах, которые непосредственно воспринимаются учащимися, а ощущение и восприятие считал основной формой познания. Он утверждал, что если «нет в наличии вещей, то можно вместо них использовать копии или изображения, изготовленные для обучения».

Цифровые средства обучения в современной школе активно применяются на уроках химии. Интерактивные доски есть практически в каждой школе. Имеется большой опыт использования цифровых лабораторий по химии в регулярном преподавании в СУНЦ МГУ и летних школах [3].

Одним из новых средств формирования исследовательских умений школьников в обучении химии является цифровой микроскоп. Мы используем портативный USB микроскоп, предназначенный для исследования микросхем, тканей, насекомых. У некоторых школьников есть такие цифровые микроскопы. Прибор увеличивает изображение до 1600 раз и передает его на компьютер, интерактивную доску или мобильное устройство. Для удобства пользователя предусмотрена регулируемая светодиодная подсветка. Управление фокусом осуществляется с помощью регулятора на корпусе. Есть возможность снимать фото и видео.

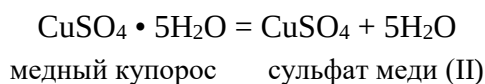
Цифровой микроскоп можно подключить к компьютеру и телефону. Для этого надо воспользоваться инструкцией, в которой указаны алгоритмы работы при подключении микроскопа через USB-порт камеры к компьютеру или к телефону (android).

Идея использования цифрового микроскопа появилась, когда ученики 5 класса рассматривали на уроке ботаники клетки кожицы лука. При изучении химии с 5 класса, на этапе пропедевтики, мы даем задание школьникам исследовать строение кристалликов поваренной соли, крупинок речного песка и сахарного песка. В 8 классе при изучении темы «Химическая связь. Строение вещества», которая характеризуется большой степенью абстрактности, школьники испытывают затруднения в понимании сущности механизмов образования ковалентной связи, изучаемых на теоретических моделях. В 11 классе трудности возникают в процессе применения модели гибридизации атомных орбиталей Л. Полинга к объяснению геометрии молекул.

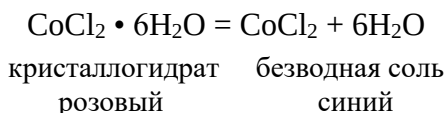
На занятии химического кружка в 8 классе средней школы № 36 г. Калуги на тему: «Наблюдение кристаллов под микроскопом» школьники наблюдали внешнюю форму различных кристаллов, что и было целью работы. Рассматривая желтые кристаллы хромата калия и оранжевые кристаллы дихромата калия, обучающиеся убедились в том, что независимо от природы образующих кристалл частиц, его внутренняя структура упорядочена. Для сравнения кристаллического и аморфного состояния веществ даем задание получить гель кремниевой кислоты и рассмотреть его под микроскопом.

Большой познавательный интерес вызвало у школьников рассмотрение строения и некоторых свойств кристаллогидратов. На предметное стекло рядом для сравнения кладем несколько кристалликов изумрудно-зеленого семиводного сульфата никеля и салатного цвета хлорида никеля. Изображение формы и цвета кристаллов проецируется на интерактивную доску.

На предметное стекло кладем несколько кристалликов медного купороса и помещаем его под окуляр цифрового микроскопа. Наблюдаем красивые кристаллы медного купороса голубого цвета. Затем берем тигельными щипцами предметное стекло с кристаллогидратом и слегка нагреваем его в пламени спиртовки. Признаком химической реакции является изменение цвета. Почему кристаллы стали белого цвета? Рассмотрим их форму под микроскопом. Сравним кристаллогидрат с безводной солью.



Следующий эксперимент проводим с кристаллогидратом шестиводным хлоридом кобальта. На предметное стекло кладем несколько кристалликов кристаллогидрата шестиводного хлорида кобальта и помещаем его под окуляр цифрового микроскопа. Наблюдаем красивые розовые кристаллы. Затем берем тигельными щипцами предметное стекло с кристаллогидратом и слегка нагреваем его в пламени спиртовки. Признаком химической реакции является изменение цвета. Почему кристаллы стали синего цвета? Рассмотрим их форму под микроскопом. Сравним кристаллогидрат с безводной солью.



Возможности цифрового микроскопа не ограничиваются применением его только в системе дополнительного образования. Необходимо отобрать содержание, объекты изучения химии, которые можно исследовать на уроках и во внеурочной деятельности.

Таким образом, познание тайн природных явлений, демонстрация химического эксперимента с помощью цифрового микроскопа является важнейшим средством развития исследовательских умений обучающихся и через исследование дает возможность учителю эффективно организовать учебно-познавательную деятельность в части повышения познавательного интереса, мотивации к изучению химии, а также раскрытию индивидуальности и самореализации каждого ученика.

Библиографический список

1. Герус, С.А. Теория и практика рационализации процесса обучения химии в средней школе: монография. – Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. – 160 с.
2. Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды и технологии обучения. – Москва; Санкт-Петербург: Нестор-История, 2012. – 436 с.
3. Колясников, О.В. Особенности использования цифровых лабораторий по химии в регулярном преподавании в СУНЦ МГУ и на Летних школах / О.В. Колясников, А.А. Малашихина, Н.И. Морозова // Использование цифровых средств обучения и робототехники в общем и профессиональном образовании: опыт, проблемы, перспективы: сборник научных статей II Международной научно-практической конференции, Барнаул, 5–6 ноября 2015 г. – Барнаул: изд-во Алтайского Государственного университета, 2015. – 206 с.
4. Роберт, И.В. Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии / И.В. Роберт // Педагогическая информатика. – 2019. – № 1. – С. 108–121.
5. Роберт, И.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования / И.В. Роберт // Информатизация образования и науки. – 2020. – № 3 (47). – С. 3–16.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 // Российское образование: [федеральный портал]. – URL: <http://standart.edu.ru> (дата обращения: 15.03.2024).

APPLICATION OF A DIGITAL MICROSCOPE AS A MEANS OF DEVELOPING RESEARCH SKILLS OF SCHOOLCHILDREN IN CHEMISTRY

S.A. Volkova

State University of Education, Mytishchi, Moscow Region, Russian Federation

Abstract. The article describes the changes occurring in connection with the active and systematic use of digital technologies for teaching chemistry, including the digital microscope as a means of developing the research skills of schoolchildren in chemistry, which determine the digital transformation of education. The «cognitive and intellectual values» of education during the period of its digital transformation are substantiated. The contents of a laboratory experiment on observing crystals under a microscope are presented.

Key words: digital transformation of education, digital microscope, research skills of schoolchildren.

УДК 372.854

НАГЛЯДНЫЕ МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ: ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ДЕВЯТИКЛАССНИКАМИ

Е.В. Высоцкая¹, В.В. Миняйлов², С.Б. Хребтова³

¹Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований, h_vysotskaya@mail.ru; ²Московский государственный университет имени

М.В. Ломоносова, Химический факультет, v.minyaylov@gmail.com;

³Московский педагогический государственный университет, sb.hrebtova@mpgu.su, г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. Исследовались возможности понимания учащимися основной школы строения молекул, задаваемых цифровыми изображениями. Показано влияние наглядной формы подачи материала на устойчивость применения ими изученных понятий (химическая связь, валентность) и преимущество деятельностно-ориентированной технологии обучения в формировании адекватного восприятия цифровых моделей. Результаты показали ряд дефицитов начальной химической компетентности школьников, проявляющихся в решении задачи понятийной интерпретации наглядного изображения.

Ключевые слова: 3D-модели молекул, валентность атомов, начальная химическая компетентность.

Современные цифровые образовательные ресурсы поддерживают огромное разнообразие наглядного материала, позволяющего «обходиться» минимумом текста при ознакомлении школьников со сложными вопросами, выводящими их за рамки требуемого на уроках и излагаемого в учебниках.

Нашей задачей было определение уровня химической компетентности, проявляемой учащимися основной школы при выполнении заданий с использованием информации о связывании атомов, представленной трехмерными изображениями моделей простейших молекул [3; 6].

Диагностическое обследование проводилось на базе нескольких московских общеобразовательных школ (258 учеников 9 классов). Выборку 1 составили 58 учеников, обучавшихся выполнению процедур, связанных с формированием понятия «валентность атомов» в соответствующих предметных действиях и включением их в решение текущих учебных задач курса химии 8 класса [1; 4; 7]. 200 учеников (выборка 2) знакомились с данным понятием «в обычном порядке» на уроках по типовым программам и учебникам.

Ученикам предлагался тест со множественным выбором ответов о составе и строении «незнакомых» веществ (приводились их «непонятные» химические названия и брутто-формулы), представленных виртуальными моделями их молекул. (Модели изготовлены и опубликованы на платформе 3D-web интерактивной визуализации (P3d.in), поддерживающей создание дополненной реальности. URL: <https://p3d.in/u/crystal3d/lk6P9> (дата обращения: 26.03.2024) Никто из учеников ранее не встречался с цифровыми трехмерными изображениями молекул в контексте решения задач, требующих составления формул химических соединений или оперирования структурными формулами.

Рассматривая модели на экране, ученики должны были согласиться или не согласиться с утверждениями о валентности атомов и числе связей между ними в молекуле каждого заданного вещества, например:

– двухвалентный атом имеется...

- как в молекуле ацетальдегида, так и в молекуле формальдегида,
- как в молекуле метанола, так и в молекуле ацетилена,

– трехвалентный атом имеется...

- как в молекуле этилена, так и в молекуле ацетальдегида,
- как в молекуле этилена, так и в молекуле изобутана,

– общее число химических связей ни в одной из представленных молекул не равно трем (четырем, пяти, шести),

и подобными им утверждениями.

Получено 995 правильных ответов из 2580 возможных (38,6 %).

Выборка 1: получено 402 правильных ответа из 580 возможных (69,3 %).

Выборка 2: получено 593 правильных ответа из 2000 возможных (29,7 %). Для оценки работы каждого ученика подсчитывались правильные (+1 балл) и неправильные (–1 балл) ответы. В выборке 1 число учеников, набравших положительный балл, составило 49 чел. из 58 (84,5 %), а в выборке 2 – 35 чел. из 200 (17,5 %), рис. 1.

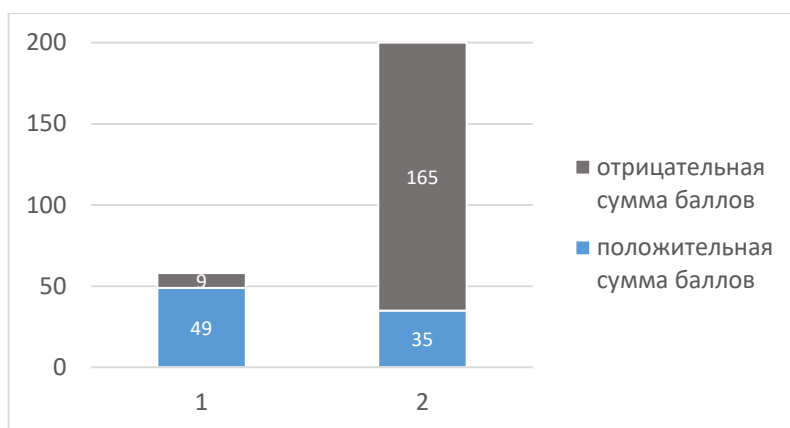


Рисунок 1 – Распределение результатов решения задач (выборка 1 и выборка 2)

Различие числа правильных и неправильных ответов в 0–2 балла, не позволяющее утверждать, что ученик хорошо справился с заданиями, обнаружено у 2 учеников выборки 1 (3,4 %) и 24 учеников выборки 2 (12,0 %). Результат, для которого это различие составило 3–6 баллов, мы оценивали как удовлетворительный: число таких работ в выборке 1 составило 27 (46,5 %), в выборке 2 – 8 (4,0 %). Хорошим результатом мы считали превышение правильных ответов над ошибочными на 7–10 баллов. Таких работ в выборке 1 обнаружено 20 (34,5 %), в выборке 2 – 3 (1,5 %). В целом, с работой справились 81,0 % (47 учеников) выборки 1 и 5,5 % (11 учеников) выборки 2, рис. 2 (числа на столбцах показывают количество учеников с соответствующим результатом) (обсуждаемые различия между выборками испытуемых по всем выделенным нами параметрам значимы ($p < 0,01$, критерий Манна-Уитни)).

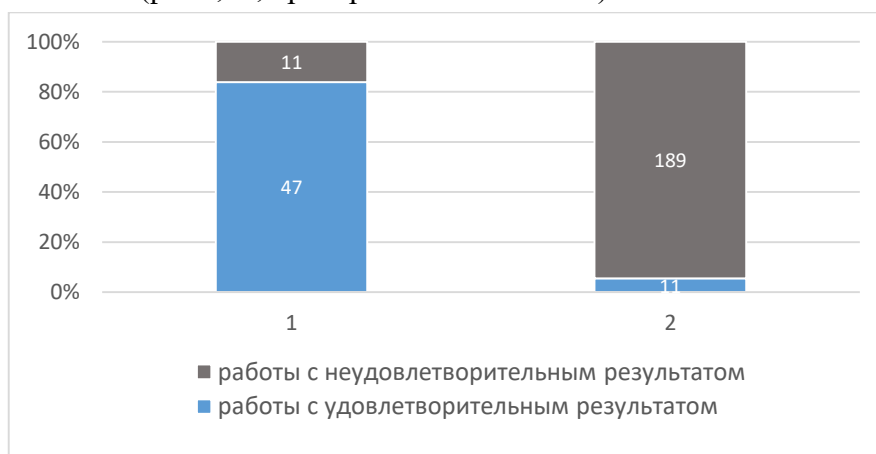


Рисунок 2 – Итоговые результаты (в % от общего числа учеников выборок 1 и 2)

Задания могли быть выполнены верно только в случае обращения учащихся к приведенным формулам «незнакомых молекул». Они должны были быть проанализированы учеником с точки зрения порядка соединения составляющих их атомов (его демонстрировала модель молекулы) и проявляемой ими валентности. Правильный выбор суждений, отвечающих понятийному уровню работы представления ученика о строении молекул, мог опираться исключительно на существенные признаки понятия валентности, определяемого как число связей конкретного атома в данном соединении и

на возможность подсчета общего числа связей в молекуле с учетом кратности связи в соответствии с валентностью каждого атома.

Выбор неверных суждений был с очевидностью связан с тем, что в условиях демонстрации наглядного изображения предпочтение отдавалось внешнему виду модели и все подсчеты сводились к подсчету атомов, окружающих «данный». 147 учеников (57,0 %) рассматривали атом кислорода, как «одновалентный» при определении валентности связанного с ним атома углерода, 86 учеников – треть опрошенных – отметили утверждение о наличии одновалентного кислорода в обсуждаемых молекулах, как верное. 173 ученика (67,1 %) признали трехвалентным атом углерода в молекуле этилена, ориентируясь исключительно на вид «молекулы» на экране. Последовательный выбор неверных суждений, непосредственно связанных с «бросающимися в глаза» признаками наглядного изображения, продемонстрировали 138 человек (53,5 %), из них 132 учеников относились к выборке 2.

Характерно, что ученики, показавшие неудовлетворительные результаты, реже других обращались к заложенной программой возможности рассмотреть каждую молекулу «со всех сторон» и увидеть скрытые детали объемного изображения. Как показала статистика просмотров, в классах с низкими показателями число обращений к конкретным моделям, необходимым для «поворотов» изображений, стабильно оказывалось ниже общего числа участников диагностики, и с этим обстоятельством были связаны вполне типичные ошибки. Так, при рассмотрении одной только модели изобутана 48 учеников приписали атому углерода исключительно видимое «на первый взгляд» число связей, не воспользовавшись функцией поворота. Все они относятся к выборке 2 и составляют 24,0 % этой выборки.

Полученные результаты позволяют нам сделать некоторые выводы о том, что недостаток внимания к формированию начальных химических понятий, в том числе, понятия валентности и базирующегося на нем структурного подхода к химическим представлениям, связан с недооценкой их роли в приобретении учеником базовых составляющих химической компетентности.

Пока что есть все основания считать, что в массовой школе борьба «наглядного» с «понятийным» заканчивается уверенной победой «наглядного», в том числе, противоречащего содержанию, заложенному в учебниках химии, снижая качество усвоения учебного материала.

Тем не менее мы видим, что некоторый потенциал преодоления «ловушек» наглядности составляет наблюдаемое нами существенное изменение предметно-понятийных представлений при опоре систематического курса химии на деятельностно-ориентированный модуль развернутого формирования понятия валентность. Модуль закладывает основу дальнейшего развития этого понятия, позволяя осваивать средства моделирования учебно-предметного содержания, специфические для химии, которые обеспечивают разумное, сознательное и критичное отношение к изучаемому материалу. Как показало наше исследование, ситуация, в которой следует удерживать «понятийный» взгляд на вещи под серьезным «давлением» наглядных признаков

изображений, демонстрируемых на экране, требует значительных усилий в последовательном применении знакомых ученику процедур определения валентности атомов по формулам. Не случайно те наши испытуемые, которые обучались в условиях внедрения деятельностно-ориентированного модуля, обнаруживали в своих работах явные следы предшествующей развернутой учебной работы с понятием валентности (рис. 3).

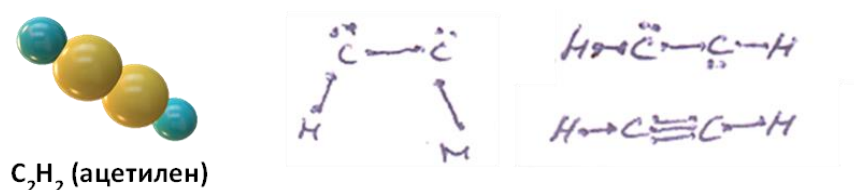


Рисунок 3 – Применение учеником структурной формулы для правильной интерпретации строения незнакомой молекулы в соответствии с валентностью составляющих ее атомов

Использование цифровых образовательных ресурсов становится обыденной практикой на уроках. Посещая просветительские мероприятия, занимаясь на курсах дополнительного образования, просматривая видеолекции и учебные фильмы, ученики продолжают встречаться с потоком «химической информации», представленной в предельно наглядном виде цифровыми средствами. Выполнение исследовательской работы по химии обрушивает на ученика огромные объемы неадаптированной специальной информации, на которую ему нужно научиться опираться. Знакомство с новыми знаниями потребует от него повышенной химической компетентности, в том числе, сознательности и критичности в отношении к доступным наглядным изображениям. Оценка влияния содержания ученических действий на этапе вхождения школьника в учебный предмет на восприятие им сложного материала является поэтому весьма актуальной.

Легко обнаруживаемая здесь беспомощность большинства учащихся, ограниченных традиционным изложением предмета, заставляет нас обращать особое внимание на разработку и внедрение деятельностно-ориентированных практик введения фундаментальных понятий, показавших свою эффективность и актуальность именно в период начального ознакомления школьника с понятиями нового для него учебного предмета [2; 5], где он и должен получить действенные средства преодоления бытовых «псевдопонятий» и «ловушек» наглядных представлений.

Библиографический список

1. Высоцкая, Е.В. Трудности, связанные с освоением взрослыми деятельностно-ориентированной процедуры формирования понятий / Е.В. Высоцкая, А.Д. Лобанова, М.А. Янишевская, С.Б. Хребтова // Деятельностная педагогика и педагогическое образование: сборник докладов участников IX и X Международных конференций ДППО-2021, Воронеж, 10 сентября 2021 г. – 13 сентября 2022 года. – Москва: ООО «МАКС Пресс», 2022. – С. 23–32.

2. Высоцкая, Е.В. Обновление содержания основного общего образования: химия / Е.В. Высоцкая, А.Г. Малин, С.Б. Хребтова. – Москва: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2017. – 72 с.

3. Высоцкая, Е.В. Валентность: расхождение наглядного и понятийного при использовании дополненной реальности // Тренер-технолог – новая педагогическая позиция: сборник материалов V съезда тренеров-технологов деятельностных образовательных практик. – Москва: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2023. – С. 123–135.

4. Высоцкая, Е.В. Первые шаги в химии: деятельностный подход к освоению понятия валентности / Е.В. Высоцкая, М.А. Янишевская, С.Б. Хребтова // Тренер-технолог – новая педагогическая позиция: сборник материалов V съезда тренеров-технологов деятельностных образовательных практик. – Москва: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2023. – С. 112–122.

5. Реморенко, И.М. Деятельностный подход в образовании / И.М. Реморенко, Б.Д. Эльконин, К.А. Баранников и др. – Москва: Некоммерческое партнерство «Авторский Клуб», 2018. – 360 с.

6. Хребтова, С.Б. Дополненная реальность в обучении: наглядное и понятийное в демонстрации моделей молекул / С.Б. Хребтова, Е.В. Высоцкая, В.В. Миняйлов // Давыдовские чтения: сборник тезисов участников II Международной научно-практической конференции, Москва, 12–13 сентября 2022 г. – Москва: МГППУ, 2022. – С. 275–278.

7. Vysotskaya, E.V. The Action «Wanted!»: The Concept of Valency during the Early Steps of Mastering Chemistry / E.V. Vysotskaya, A.D. Lobanova, M.A. Yanishevskaya // Psychology in Russia: State of the Art. – 2022. – V. 15, No. 4. – P. 49–61.

SALIENT MODELS OF MOLECULES: REVEALED FEATURES OF NINTH-GRADERS' CHEMICAL COMPETENCE

E. Vysotskaya¹, V. Minyaylov², S. Khrebtova³

¹Federal research centre of psychological and interdisciplinary studies, h_vysotskaya@mail.ru; ²Lomonosov Moscow State University, Department of Chemistry, v.minyaylov@gmail.com; ³Moscow Pedagogical State University, sb.hrebtova@mpgu.su, Moscow, Russian Federation

Abstract. The study examines the features of students' understanding of molecules' structure as specified by three-dimensional digital models in secondary school. The influence of salient representation on students' application of known concepts (such as chemical bond and valence) is demonstrated, as well as the advantages of activity-oriented teaching technologies for these concepts' formation during the early stages of chemistry education, in terms of an adequate perception of digital models. The results show a number of deficiencies in schoolchildren's initial chemical competence, revealed through the solution of special tasks that require conceptual interpretation of visual images.

Key words: 3D-models of molecules, valency of atoms, initial chemical competence.

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ»

Я.Д. Ерманова

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
г. Челябинск, Россия, уапа.ermanova.01@gmail.com

Научный руководитель: Н.М. Лисун

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы развития цифровой грамотности обучающихся на уроках химии при изучении темы: «электролитическая диссоциация». Предложены методы развития информационной, вычислительной и технической грамотности как составляющих цифровой грамотности. Показаны возможности применения цифровой лаборатории и портативных датчиков для развития цифровой грамотности.

Ключевые слова: цифровая грамотность, ИКТ-компетенции, информационная грамотность, вычислительная грамотность, техническая грамотность.

Умение эффективно использовать компьютерные является одним из важнейших навыков, необходимых в современном цифровом обществе. В связи с этим особенно актуализируется вопрос о развитии цифровой грамотности обучающихся и приобретения ими ИКТ-компетенций.

Тема «Электролитическая диссоциация», изучаемая в 9 классе школьного курса химии, предоставляет широкие возможности для реализации компонентов, направленных на развитие цифровой грамотности обучающихся: информационной, вычислительной и технической грамотности.

Понятие «электролитическая диссоциация» является межпредметным, поэтому на начальном уроке необходимо установить межпредметные связи с физикой и рассмотреть данное понятие с точки зрения химии, сформировать представление об электролитах и неэлектролитах и процессе электролитической диссоциации. На основном этапе урока учащиеся знакомятся с классификацией электролитов по степени диссоциации. Для этого учителем проводился демонстрационный эксперимент по сравнению электропроводности растворов различных кислот с помощью цифровой лаборатории Releon, представленной в технопарке ЮУрГГПУ.

Использование цифровой лаборатории в демонстрационном эксперименте позволяет сориентировать обучающихся на анализ данных на основе физико-химических методов. В ходе наблюдений учащиеся анализируют полученные значения электропроводности, работают с графиком, построенным программой на основе показаний датчика и на основе полученных данных делают выводы о силе предложенных электролитов. Также по ходу демонстрационного эксперимента обучающиеся

усваивают алгоритм работы с цифровой лабораторией, который в дальнейшем может быть перенесен на использование цифровых датчиков в быту, а также позволяет представить работу более сложных аналитических приборов.

Далее учащиеся определяют ионы, обуславливающие кислую среду растворов кислот, и знакомятся с понятием pH и графиком зависимости характера среды от концентрации ионов водорода в растворе. С целью закрепления нового понятия, а также развития навыков работы с цифровыми устройствами используется практико-ориентированная ситуационная задача следующего содержания: «Садовод обратился к вам за помощью. Он хочет посадить на своем садовом участке ряд культур растений. Садовод знает, что растения предъявляют особенные требования к реакции почвенной среды, поэтому он прислал вам вытяжку из образца почвы с определенного участка, а также известную ему информацию о требованиях растений к характеру среды почвы (прикладывается в виде таблицы). В вашем распоряжении есть портативный датчик pH и алгоритм работы с ним. Определите характер среды, предоставленной вам вытяжки почвы, с помощью графика определите количество ионов водорода в растворе и дайте садовнику рекомендации, какие культуры растений лучше посадить на участке, вытяжку почвы с которого вы получили?».

В ходе фронтальной работы учащиеся анализируют вытяжки почв с помощью портативного датчика для определения pH, работают с графиком, осуществляют анализ предоставленной и полученной информации, на основе которого делают необходимые выводы. Работа по решению задачи с портативным датчиком позволяет обучающимся получить навыки работы с цифровыми устройствами, а также сформировать представление о том, что датчики могут использоваться не только в исследовательской, но и хозяйственно-бытовой деятельности. Практико-ориентированные задачи помогают связать изученный материал с жизнью, что способствует более прочному усвоению информации, а также содействуют формированию практических навыков.

Использование традиционных средств обучения в совокупности с цифровыми средствами обучения на данном уроке позволяет совершенствовать процесс обучения, повысить образовательные результаты школьников и их учебную мотивацию.

Библиографический список

1. Исмагилов, Н.А. Современные технологии цифровой образовательной среды / Н.А. Исмагилов // Молодой ученый. – 2023. – № 12(459). – С. 155–158.
2. Меньшиков, В.В. Возможности применения смартфона в учебном химическом эксперименте / В.В. Меньшиков, А.А. Сутягин, Н.М. Лисун // Учебный эксперимент в образовании. – 2022. – № 1. – С. 81–89.

FORMATION OF DIGITAL LITERACY IN CHEMISTRY LESSONS WHEN STUDYING THE TOPIC «ELECTROLYTIC DISSOCIATION»

Ya.D. Ermanova

South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russian Federation

Abstract. The article discusses the issues of developing digital literacy of students in chemistry lessons when studying the topic: «electrolytic dissociation». Methods for developing information, computing and technical literacy as components of digital literacy are proposed. The possibilities of using a digital laboratory and portable sensors for the development of digital literacy are shown.

Key words: digital literacy, ICT competencies, information literacy, computing literacy, technical literacy.

УДК 372.854

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ ЧЕРЕЗ ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ: ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ

С.Б. Заурова¹, А.Е. Сагимбаева¹, Ж.С. Мукатаева

¹Казахский Национальный Педагогический университет имени Абая,
г. Алматы, Республика Казахстан, zaurova1995@bk.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы по проведению лабораторных онлайн-экспериментов с использованием приложений Model ChemLad, classin.com. Авторы провели опрос об актуальности онлайн-подготовки виртуальных лабораторных работ и уровневых заданий в обучении химии. В опросе приняли участия 3 учителя со стажем 5, 10 и 20 лет. В интервью двоих преподавателей отмечено, что они используют готовые виртуальные лабораторные и электронные задания. Учитель со стажем 20 лет отметил, что он поддерживает традиционное обучение и эффективно дает квалифицированные уроки без современных технологий. Уроки проводятся с использованием современных средств массовой информации, и, если виртуальная лаборатория будет готова, это поможет подготовить студентов как будущих специалистов и сэкономить время. В основе цифровизации лежит повышение конкурентоспособности, ускорение и упрощение образовательного процесса, повышение качества жизни человечества и снижение нагрузки учителей и родителей. Общая виртуальная лаборатория – это самостоятельная лаборатория, состоящая из виртуальных тренажеров, не требующих оборудования, химических посуды или реагентов для исследования и не представляющих опасности для жизни. Она экономит время студентов на подготовку к занятиям, повышает интерес и знания по предмету. В случае отсутствия по болезни студенты могут

повторить предыдущую тему, используя виртуальную лабораторию. Авторы считают, что создание виртуальной лабораторной системы по химии и загрузка в нее необходимых заданий помогут воспитать подрастающее поколение образованным-сознательным и сделать урок интересным.

Ключевые слова: виртуальная лаборатория, химический эксперимент, цифровые технологии, опрос.

В настоящий момент большая работа ведется по направлению интенсивного внедрения цифровых технологий в образовательный процесс в соответствии с современными требованиями. Виртуальные лаборатории признаны дополнительным методическим инструментом студентов и позволяют моделировать процессы, развивать наглядное мышление, проводить познавательные занятия. Виртуальные лаборатории широко используются в практике преподавания химии, по-новому формируются теоретические и методические основы их применения. Поэтому использование виртуальной лабораторий для лабораторных занятий по химии на сегодняшний день является актуальным вопросом.

Ежегодно открытый университет Великобритании публикует отчет об инновациях. В 2014 г. британские эксперты выделили 10 инноваций, влияющих на современную мировую систему образования. Четвертый из них – BYOD. Bring your own devices! Смартфоны, ноутбуки, планшеты или любые устройства учащихся активно используются на уроках. (Принесите свои устройства!) Почему бы не предложить студентам использовать свои собственные электронные устройства [1]? В настоящее время, учитывая популярность информационных технологий среди молодых специалистов, считается эффективным создание и использование виртуальной лабораторий в процессе обучения. Он гарантирует преподавателям и обучающимся подготовку к практическим занятиям, освоение лабораторных опытов.

Основоположники химии А. Лавуазье, М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев и др., ученые-технологи В.Н. Верховский и др. внесли значительных вклад в мировое признание химической науки в развитии и воспитании человека в области химии, Г.М. Чернобельская и др. также рассматриваются в работах [10]. Химический эксперимент – сложная и дорогая часть обучения химии. «Большинство учреждения образования не имеют нужного объема ресурсов для поддержания лабораторий и проведения обучающимися достаточного число экспериментов» – эту точку зрения высказывают не только в Казахстане [4].

В период опережающего развития науки и техники широко поднимается проблема использование имеющихся автоматизированных виртуальных лабораторий. Среди них известно, что использование ресурсов цифровых технологий на уроке химии положительно влияет на содержательное и интересное ведение предмета. В работах зарубежных и отечественных ученых Ю.Ю. Гавронская [2], Е.С. Симонова [9], С.Т. Исалиева, Г.А. Абаева Б.О. Жанкушков, Д.Р. Рашидинов [6] рассматриваются

проблемы использования цифровых ресурсов на уроках. Виртуальная лаборатория является подходящим инструментом, с помощью которого студенты-химики готовятся к практической работе [3; 5; 8].

«Зачем нужна виртуальная лаборатория?» – если ответит на вопрос: Виртуальная лаборатория нужна для подготовки к реальной лабораторной работе; дистанционного образования; самостоятельного изучения теоретического материала, представленного на уроке; эксперимента в лаборатории, чтобы получить реальные результаты, устранения несоответствия материально-технических условий.

В настоящее время существует множество виртуальных лабораторий по химии. Один из них: Model ChemLab – дает возможность провести онлайн-лаборатории, не используя химических реактивов. Программа представляет собой полноценную виртуальную лабораторию с чувствительным интерфейсом, включающую в себя различных устройств и настроек, позволяющих работать с настоящей химической лабораторией. Модель ChemLab является отличным дополнением для всех студентов, которые не имеют возможности участвовать в лабораторных занятиях, поскольку позволяет создавать виртуальную лабораторию и хранить информацию. В модели можно проводить следующие эксперименты: определение удельной теплоемкости сжатия газа, фракционную кристаллизацию, кислотно-основное титрование (<https://model-chemlab.ru.malavida.com/windows/>).

Выполнять виртуальную лабораторную работу с программой classin.com очень легко. Виртуальная лаборатория располагает 182 оборудованными лабораторными установками. В этой лаборатории можно просматривать кристаллические решетки объектов в 3D. Также можно использовать в качестве интерактивной платформы для обучения студентов. Учащиеся могут легко отправлять свои домашние задания, а также получить помощь и рекомендации от учителей (<https://classin.softonic.ru/android>).

Эти программы представляют собой виртуальные лаборатории в области химии, которые доступны, бесплатно и требуется только умение работать с компьютером. Виртуальную лабораторию можно проводить с помощью компьютерных программ, моделирующих промышленные процессы. Использование виртуальных лабораторий для такого моделирования может обеспечить девяносто процентов материальной памяти.

С дидактической точки зрения виртуальная лабораторная работа рассматривается как метод, форма и инструмент обучения, в ходе ее реализации, учащиеся выполняют определенные практические задания и эксперименты под руководством преподавателя и по заранее определенному плану.

В целом виртуальные лабораторные работы служат достижению дидактических целей подобно реальным, носят исследовательский характер, вызывают интерес, способствуют развитию навыков работы с современными реактивами, приборами и оборудованием. Главный недостаток виртуальной лаборатории – отчужденность от природы и от реального. Поэтому моделирование в большинстве случаев является хорошим дополнением, а не заменой практической экспериментальной работы [7].

В ходе педагогического эксперимента был проведен опрос об актуальности проведения лабораторных занятий с помощью виртуальных лабораторных работ в химии. В опросе приняли участия 3 учителя со стажем работы 5, 10 и 20 лет.

Вопросы, которые следует задать во время собеседования:

- Почему вы хотите стать учителем химии?
- Как вы проводите лабораторные занятия?
- Сколько студентов в вашей лаборатории?
- Используете ли вы виртуальную лабораторию при преподавании химии?
- Какие методы вы используете, чтобы сделать лабораторное занятие интересным?
- Достаточно ли оборудования для лабораторных работ при обучении химии?
- Что вы знаете о виртуальной лаборатории?
- Что вы подразумеваете под обновленной образовательной программой? Каков ваш метод обучения?
- Трудности, возникающие во время лабораторной работы?
- Студенты выполняют лабораторную работу индивидуально?

Учитель со стажем 5 лет: еще в школе меня вдохновляли талантливые преподаватели, которые пробудили во мне интерес к химии, тогда я решил стать учителем. В настоящее время работаю в КазНПУ имени Абая и обучаю студентов химии. Проводятся лабораторные и семинарские занятия, в каждой группе обучается 12–15 студентов.

Краткая форма обучения. Для выполнения лабораторной работы каждый студент знакомится с целью работы, теоретической основой проводимого эксперимента. Перед проведением эксперимента преподаватель проводит беседу со студентами по вопросам подготовки, студент показывает преподавателю подготовленный отчет по лабораторной работе, а затем получает разрешение на работу. После проведения эксперимента отчет дополняется: сравниваются теоретические данные и данные эксперимента, строятся необходимые графики, анализируются результаты и завершается работа. Каждый студент отчитывается о проведенной лабораторной работе отдельно. К выполнению следующей лабораторной работы допускается обучающийся, выполнивший и защитивший предыдущую лабораторную работу. Относительно контроля урока не могу сказать, что учащиеся всегда полностью готовы к уроку, полностью понимают заданную лабораторную работу и полностью проверяют свои тетради. Но я стараюсь не оставлять его дома или на следующий урок.

Одним из главных преимуществ лабораторных условий является возможность повторяемости экспериментов. В лабораторных условиях, обучающихся могут повторять эксперименты несколько раз, чтобы убедиться в достоверности результатов и проверить их надежность. В то же время, лабораторные условия могут иметь некоторые ограничения, так как они являются идеализированными и не всегда полностью отражают реальные условия. Поэтому, в дополнение к исследованиям в лаборатории, используют

компьютерные модели и симуляции для создания более полной картины происходящих процессов и улучшения прогнозов. Я использую виртуальную лабораторию для преподавания химии в университете, она имеет много преимуществ в образовании.

Учитель со стажем 10 лет: я понял, что будущее каждого человека напрямую связано с выбранной профессией, я долго думал и выбрал профессию учителя. Я уже давно обучаю студентов. Работая в хорошем месте и видя их с высокого уровня, я горжусь тем, что сделал правильный выбор по своей профессии. Высшее химическое образование состоит из трех задач, которые невозможно отделить друг от друга. В связи с этим в текущий период виртуальные научные лаборатории существенно развиваются в соответствии с новыми идеями и способами развития образования. Учиться или работать в научной лаборатории очень полезно, но реального опыта зачастую нет. Главными препятствиями являются, конечно же, цена и доступность оборудования.

Учитель со стажем 20 лет: Мы проводим урок традиционным способом. В настоящее время я работаю с молодыми учителями с помощью интерактивной доски и информационных инструментов очереди. В ходе онлайн-преподавания предмета «Химия», помимо предоставления теоретических знаний, возрастает важность использования экспериментальных и лабораторных работ. Лабораторно-экспериментальные работы на уроках химии являются формой повышения познавательной активности учащихся. Студенты понимают основы науки, проводя эксперименты. Результаты проведенной лабораторной и экспериментальной работы стимулируют мышление, приводят к дискуссии, знакомят со способами измерения различных величин, изучают работу различных приборов, а также технологии сбора и обработки экспериментальных данных, развивают специфические навыки лабораторной работы. С помощью упомянутой вами виртуальной лабораторной работы подготовка к уроку пройдет быстро и поможет процесс экзамена. Но студенты быстро понимают и запоминают работу, которую они проделали на оффлайн-лаборатории. И его можно использовать как дополнительное портативное устройство.

По результатам интервью двое из трех преподавателей, принявших участие в анкетировании, ответили, что используют готовые виртуальные лабораторные и электронные задания. Учитель со стажем 20 лет, отмечает, что он поддерживает традиционное обучение, и эффективно давать квалифицированные уроки без современных технологий. Результаты исследования доказывают правильность принятого направления и не противоречат результатам исследования.

Библиографический список

1. Битэм, Э. Педагогиканы цифрлық дәуірде қайта зерделеу. ХХІ ғасырдағы оқыту дизайны. Қазақ тіліндегі басылымы / Э. Битэм, Р. Шар. – Астана: Ұлттық аударма бюросы, 2019. – 328 б.

2. Гавронская, Ю.Ю. Виртуальные лаборатории и визуальный эксперимент в обучении химии / Ю.Ю. Гавронская, В.В. Оксенчук // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2015. – № 178. – С. 178–183.
3. Георгиу, Дж. Лаборатория виртуальной реальности для дистанционного обучения химии / Дж. Георгиу, К. Димитропулос, А. Манитарис // Международный журнал социальных наук. – 2007. – № 2(1). – С. 306–313.
4. Давенпорт, Дж.Л. Аутентичные контексты с использованием виртуальной химической лаборатории для поддержки обучения / Дж.Л. Давенпорт, А.Н. Рафферти, Дж. Ярон // Журнал химического образования. – 2018. – № 95. – С. 1250–1259.
5. Далгарно, Б. Каковы возможности обучения в трехмерных виртуальных средах? / Б. Далгарно, Ли Далгарно // Британский журнал образовательных технологий. – 2010. – № 41(1). – С. 10–32.
6. Исалиева, С.Т. Виртуалды зертхана қызметінің психологиялық-педагогикалық жағдайлары мен негізгі бағыттары / С.Т. Исалиева, Г.А. Абаева, Б.О. Жанкушков, Д.Р. Рашиднов // Весник КазНУ им Абая. Серия «Педагогика және психология». – 2022. – № 2(51). С. 111–119.
7. Пухек, М. Интерактивное учебное моделирование биологических лабораторий и других [Интерактивное компьютерное моделирование биологических лабораторных упражнений]. Дипломное задание, Мариборский университет, факультет естественных наук и математики. 2009.
8. Раджендран, Л. Исследование эффективности виртуальной лаборатории в электронном обучении / Л. Раджендран, Р. Вейлумуту, Дж. Дивья // Международный журнал по информатике и инженерии. – 2010. – № 2(6). – С. 2173–2175.
9. Симонова, Е.С. Преимущества виртуальных лабораторий / Е.С. Симонова, О.В. Кубанских // Современные научные исследования и инновации. – 2019. – № 7. – URL: <https://web.snauka.ru/issues/2019/07/89917> (дата обращения: 02.11.2023).
10. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе / Г.М. Чернобельская. – Москва: Владос, 2000. – 336 с.

INTERACTIVE CHEMISTRY TEACHING THROUGH VIRTUAL LABORATORIES: A PERSONALIZED APPROACH TO LEARNING

S.B. Zurova¹, A.E. Sagimbayeva¹, Zh.S. Mukataeva¹

¹Kazakh National Pedagogical University named Abai, Almaty,
Republic of Kazakhstan

Abstract. The article discusses issues related to conducting online laboratory experiments using the Model ChemLad, classin.com applications. The authors conducted a survey about the relevance of online preparation of virtual laboratory work and level assignments in teaching chemistry. 3 teachers with 5, 10 and 20 years of experience took part in the survey. In interviews with two teachers, it was noted that they use ready-made virtual

laboratory and electronic assignments. A teacher with 20 years of experience noted that he supports traditional teaching, and effectively gives qualified lessons without modern technology. Lessons are conducted using modern media and if a virtual laboratory is ready, it will help prepare students as future professionals and save time. Digitalization is based on increasing competitiveness, accelerating and simplifying the educational process, improving the quality of life of humanity and reducing the workload of teachers and parents. A general virtual laboratory is an independent laboratory consisting of virtual simulators that do not require equipment, chemical glassware or reagents for research and do not pose a danger to life. It saves students time preparing for classes, increases interest and knowledge in the subject. In case of absence due to illness, students can repeat the previous topic using the virtual laboratory. The authors believe that creating a virtual laboratory system for chemistry and loading the necessary tasks into it will help raise the younger generation to be educated and conscious and make the lesson interesting.

Key words: virtual laboratory, chemical experiment, digital technologies, survey.

УДК 372.854

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ШКОЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА КАК ПУТЬ К РАСШИРЕНИЮ СПЕКТРА ВОЗМОЖНЫХ АКТИВНОСТЕЙ

О.В. Колясников¹, А.С. Гилёв², Л.Н. Оболенская³

¹Институт развития профильного обучения, Московский городской педагогический университет, kolyasnikovov@mgpu.ru; ² ГБОУ города Москвы «Школа № 2030», gilev.chem@gmail.com; ³ ГБОУ города Москвы «Школа № 2065», urraa_2@mail.ru, г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. В статье описаны способы цифровизации химического эксперимента, как то: использование цифровых лабораторий, роботизация эксперимента, применение цифровой видеофиксации, в аспекте повышения мотивации обучающихся.

Ключевые слова: цифровизация; химический учебный эксперимент; проектная и исследовательская деятельность.

Отличительная особенность современных научных методов исследования – их тотальная цифровизация. В химических исследованиях всё большее и большее внимание уделяется физико-химическим методам, расширяется использование электронных устройств вместо аналоговых. Многие открытия в области химии, биологии, медицины были бы невозможны без использования современных цифровых и электронных технологий. По этой причине использование современных технологий и методов

исследования необходимо при обучении школьников естественнонаучным дисциплинам.

Специфика химии как школьного предмета состоит в том, что в отличие, например, от физики, значительная часть классического учебного эксперимента носит качественный характер. Эта особенность усугубляет растущий отрыв школьной программы от современного уровня развития науки. Решением этой проблемы может быть введение количественного эксперимента в углублённое изучение химии, опосредованное цифровыми приборами [8].

Московские школы в рамках городских образовательных проектов имеют доступ к широкому ассортименту относительно современного учебного и научного оборудования. В частности, в школах есть в наличии комплекты цифровых лабораторий, которые позволяют в одном интерфейсе, используя самые разнообразные датчики, проводить исследовательскую деятельность по широкому спектру направлений. Огромным плюсом можно считать тот факт, что работу с современными цифровыми лабораториями легко комбинировать с такими смежными направлениями, как программирование микроконтроллеров, робототехника, 3D-моделирование.

Применение цифровых лабораторий хорошо показало себя, в частности, при изучении курса физической химии учениками 10-го инженерного класса ГБОУ «Школа № 2030», курса биохимического практикума учениками 10-го естественно-научного класса ГБОУ «Цифровая школа», курса химического практикума учениками 8-го предмедицинского класса ГБОУ «Школа № 2065» и многих других, проводимых коллегами из других школ. Учащиеся осваивали приемы калибровки датчиков, изучали методы термометрии, ионометрии (на примере измерения pH), кондуктометрии, фотометрии и пр. Реализация подобных курсов в режиме фронтального эксперимента без использования цифровых лабораторий не представляется возможной по целому ряду причин, включающих повышенную трудоёмкость как для ученика, так и для учителя, большое количество сопутствующих расчетов, необходимость вовлечения большого количества материала, относящегося к более поздним уровням обучения. Работа с датчиками цифровых лабораторий в рамках дополнительного образования мотивировала школьников к более глубокому изучению основного предмета.

Лишь освоив основные принципы работы с цифровой лабораторией на практических занятиях, учащиеся могут активно применять их и в своей исследовательской деятельности. Таким образом прокладывается мостик от учебных исследований к исследованиям научным, а школьные лаборатории становятся все больше похожи на современные научные лаборатории.

Следует подчеркнуть, что исследовательская деятельность обучающихся, как многократно отмечалось ранее, является залогом более полного освоения изучаемого предмета, поднимает мотивацию обучающихся, дает возможность раннего старта в науку [2; 5; 16].

Наш опыт в данном аспекте начинался с летних проектных смен, где использование цифровых подходов позволяло относительно быстро получать достаточное количество данных, необходимых, например, для создания моделей научных установок [4; 6]. В последние годы, по мере насыщения школ современным оборудованием, этот опыт стало возможным использовать в школьных проектных и исследовательских работах.

Как выше упоминалось, к числу достоинств современных цифровых лабораторий относится возможность их сочетания с робототехническими системами. В области физического эксперимента есть определенные наработки по преимуществам использования данного сочетания [1; 13]. Химический эксперимент, как упоминалось выше, более консервативен; и потому внедрение робототехнических конструкций на базе LEGO Mindstorms NXT или Arduino имеет значительный эффект в поднятии уровня сложности проектных и исследовательских работ по химии. Подобные работы вызывают неизменный интерес у обучающихся, даже не относящихся к классам, в которых химия изучается на углублённом уровне. Предварительное обучение навыкам обращения с цифровыми технологиями, о котором шла речь выше, даёт возможность обучающимся более просто освоить данную тематику.

Из работ, выполненных под нашим руководством, можно выделить работы, отмеченные многочисленными призами школьных конференций различного уровня, посвященные анализу эффективности поглощения различными энтеросорбентами солей тяжёлых металлов, созданию модели полуавтоматического титратора, оцифровке показаний приборов предыдущего поколения. Отдельных слов достойна экосистема робототехнических проектов в области нанохимии, выстроенная в ГБОУ «Школа № 2065». Нанохимия находится в мейнстриме современного развития науки, совершаются попытки введения нанохимических подходов в школьное изучение химии [10; 15]. В проектных работах школьников наночастицы, получаемые и изучаемые с помощью различного рода конструкций, включающих датчики цифровых лабораторий [11], помогают защищать объекты от огня и облегчать работу пожарных (антипирены, состав для регенеративного патрона, разведка тлеющих очагов), способствовать заживлению ран, очищать речную воду от загрязнений и многое другое. Следует отметить, что нанохимия требует и расширения арсенала методов работы, и к уже привычным фотометрии и ионометрии добавляется, например, доступная в московских школах атомно-силовая микроскопия. Названные работы школьников, помимо ярких выступлений на конференциях, имеют также потенциал к публикации [3; 7; 9; 12; 14].

Таким образом, цифровизация школьных химических лабораторий является интересной и увлекательной необходимостью, которую диктует нам научно-технический прогресс. Применяя современное оборудование в своих учебных работах, учащиеся лучше понимают и современное состояние химии как науки и методы, которыми наука исследует мир, что положительно влияет на их мотивацию. Применение цифровых технологий в научно-исследовательской деятельности школьников сильно

повышает уровень, на котором выполняются работы, открывает возможности к использованию современных методов исследования, а также предлагает широкий спектр возможностей для разработок в области инженерных решений по модернизации и автоматизации лабораторных приборов и установок, включая их действующие модели.

Библиографический список

1. Белиовская, Л.Г. Роботизированные лабораторные работы по физике: Пропедевтический курс физики / Л.Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 164 с.
2. Жилин, Д.М. Химический эксперимент в российских школах // Естественно-научное образование: тенденции развития в России и в мире: сборник статей / Д.М. Жилин. – Москва: Изд-во МГУ, 2011. – С. 125–149.
3. Журавлёв, И.С. Пероксокомплексы Ti(IV) для дыхания в огне / И.С. Журавлёв // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. – 2024. – № 1 (в печати).
4. Звягинцев, Д. Спектрометр на коленке / Д. Звягинцев, О. Колясников // Кот Шрёдингера. – 2015. – № 3 (05). – С. 114–117.
5. Лисичкин, Г.В. Методика проектной деятельности в школьном химическом образовании / Г.В. Лисичкина // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2017. – № 2. – С. 60–71.
6. Малашихина, А.А. Возможности применения фенолформальдегидной смолы в электронике / А.А. Малашихина // Исследовательская работа школьников. – 2015. – № 2. – С. 65–69.
7. Маькулшоев, А.С. Как сделать дым на пожарах менее ядовитым? Часть 1. Синтезируем материалы / А.С. Маькулшоев, С.А. Сорокин // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. – 2024. – № 1. – С. 3.
8. Морозова, Н.И. Лабораторные работы по общей химии / Н.И. Морозова. – Калуга: АКФ Политоп, 2021. – 104 с.
9. Московский школьник придумал способ очистки водоемов с помощью обычного поролона и нанотехнологий // Портал Вечерняя Москва (Пресса в образовании). – URL: <https://edupressa.vm.ru/news/moskovskij-shkolnik-pridumal-sposob/> (дата обращения 31.03.24).
10. О включении основ нанохимии в содержание школьного химического образования / С.А. Волкова, А.А. Ибатуллин, С.В. Рогатых [и др.] // Химия в школе. – 2023. – № 6. – С. 19–24.
11. Оболенская, Л.Н. Пошаговая методика создания робототехнических конструкций на основе LEGO MINDSTORMS / Л.Н. Оболенская // Канал ГМЦ ДОИМ. – URL: <https://rutube.ru/video/103bffa81c123906cd87a912764d4abd/> (дата обращения: 24.03.24).

12. Пенкина, Я.Д. Метод алкалиметрии: плюсы и минусы полуавтоматических титраторов и их сравнение / Я.Д. Пенкина, С.А. Чепкова // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. – 2023. – № 4. – С. 65–72.
13. Суранов, А.Я. Физические исследования с VERNIER и LEGO MINDSTORMS NXT / А.Я. Суранов. – Москва: ПКГ «Развитие образовательных систем», 2012.
14. Федченко, А.С. Очистка воды по принципам «зелёной инженерии» / А.С. Федченко // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. – 2022. – Т. 83. – № 1. – С. 53–63.
15. Щербаков, А.Б. Практикум по наноматериалам и нанотехнологиям / А.Б. Щербаков, В.К. Иванов. – Москва: МГУ, 2019. – 368 с.
16. Gunstone, R.F. Reconstructing theory from practical experience / R.F. Gunstone // Practical science. – 1991. – С. 67–77.

DIGITALIZATION OF SCHOOL CHEMICAL EXPERIMENT AS A WAY TO EXPANDING THE SPECTRUM OF POSSIBLE ACTIVITIES

O.V. Koliashnikov¹, A.S. Gilev², L.N. Obolenskaya³

¹Institute of specialized training development, Moscow City University;

²SBEI of the city of Moscow «School No 2030»;

SBEI of Moscow «School No 2065», Moscow, Russian Federation

Abstract. The paper is devoted to digitalization of school chemical experiment, namely: usage of digital labs, experiment robotization, digital video recording, with the aim to increase of student's motivation.

Key words: digitalization; educational experiment in chemistry; project and research activity.

УДК 372.854

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Е.В. Селезова

Краевая общеобразовательная школа-интернат по работе с одарёнными детьми
«Школа космонавтики», г. Железногорск, Красноярский край,
Российская Федерация, Selezova@shk26.ru

Аннотация. В статье рассматриваются нейросетевые компьютерные системы – инновационный тип интеллектуального компьютерного средства обучения, который активно применяется в том числе и в процессе обучения химии, а также возможности использования нейросетей на уроках химии.

Ключевые слова: цифровизация образования, цифровые технологии, нейронные сети, обучение химии.

Химическая картина мира является неотъемлемой частью культуры современного человека. Очевидно, что в XXI в. с дальнейшим развитием химической науки её роль в решении проблем человеческого сообщества будет только возрастать. В свою очередь успехи химии зависят от эффективности химического образования, от создания условий для организации образовательного пространства в системе химической подготовки современных обучающихся. Вместе с тем информатизация и цифровизация основных сфер деятельности человека привела к тому, что социализация подрастающего поколения сегодня происходит не только в материально-вещественном мире и привычной среде социальных взаимодействий, но и формируется параллельная «цифровая реальность», вне которой сегодня невозможно представить процесс современного обучения. Сегодня цифровизация образования рассматривается как стратегия государственной политики и предполагает подготовку специалиста, владеющего мобильными и интернет-технологиями. В мире профицита информации современные педагоги должны выступать в роли проводника, обучая на занятиях не только профессиональным, жёстким, но и мягким навыкам, актуальным для любого специалиста XXI в., а это, несомненно, digital-технологии. Именно поэтому в образовании современных школьников широко используются современные инновационные технологии [2; 3], в частности можно выделить использование нейросетей в образовательном процессе. Нейронная сеть (ИНС, искусственная нейронная сеть, нейросеть) – это математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма [1]. Основное назначение нейросетей – это решение интеллектуальных задач. Важной особенностью нейросетей является способность обучаться как самостоятельно, на основе собственного опыта, так и под управлением человека. Нейросети способны вести осмысленные беседы, искать и генерировать необходимую информацию, генерировать различные картинки и многое другое. Поэтому неудивительно, что в настоящий момент наблюдается активное использование нейросетей в образовательном процессе, в том числе и в процессе обучения химии в различных образовательных организациях. Нейросетевые компьютерные обучающие системы – это инновационный вид интеллектуального компьютерного средства обучения, являющийся результатом интеграции педагогических и интеллектуальных информационных технологий.

В настоящей статье остановимся на возможности использования нейросетевых технологий в качестве инструмента обучения химии в образовательных организациях.

В 2022 г. был запущен ChatGPT – чат-бот с генеративным искусственным интеллектом, разработанный компанией OpenAI и способный работать в диалоговом режиме, поддерживающей запросы на естественных языках. ChatGPT обучен отвечать на последовательные вопросы, генерировать тексты с высокой уникальностью. Еще одна достаточно востребованная у современных подростков нейросеть – YandexGPT – это

генеративная языковая модель, которая создаёт тексты. Например, может написать письмо или статью, объяснить непонятное слово или тему из учебника, придумать идею, дать совет и помочь с другими задачами.

Неудивительно, что эти нейросети стали очень популярными среди современных школьников. И поэтому в рамках цифровизации данные нейросети можно рассматривать как полезный инструмент в процессе химической подготовки обучающихся, так как они обучены на большом количестве химических текстов и химической информации, содержащейся в сети Интернет, включая школьную программу и современные образовательные ресурсы. Однако необходимо, чтобы педагоги контролировали использование ChatGPT и YandexGPT и обучали школьников критически применять и анализировать получаемую информацию. Остановимся на некоторых возможностях использования ChatGPT, YandexGPT и подобных нейросетей в процессе обучения химии:

1. Использование данных нейросетей как помощников в составлении плана урока химии. В качестве примера на рисунке 1 представлен один из вариантов сгенерированного нейросетью YandexGPT плана урока по химии, для обучающихся 8 классов по теме: «Степень окисления».

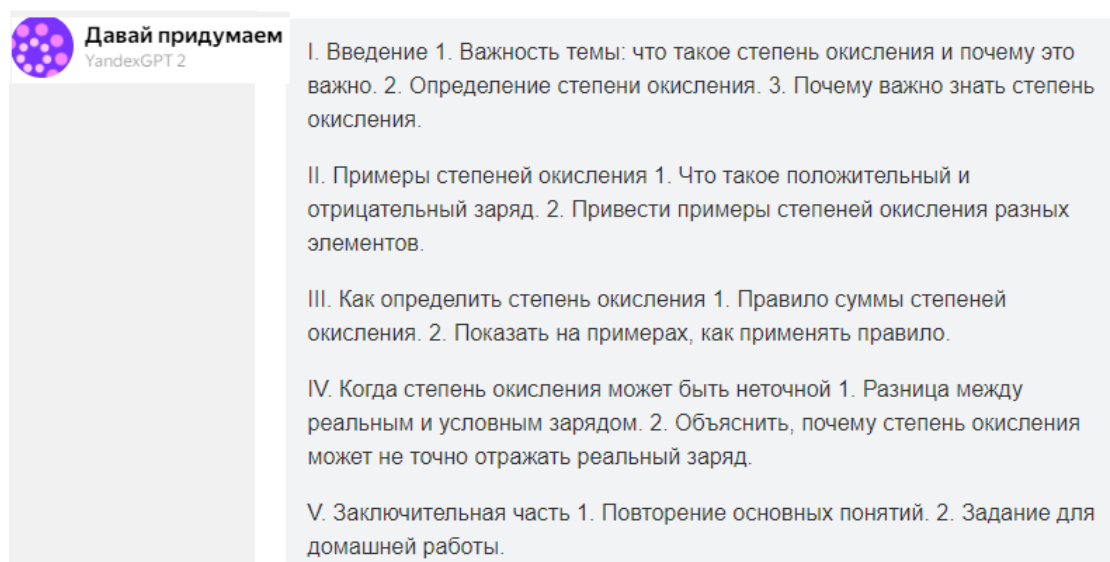


Рисунок 1 – План урока химии, сгенерированный нейросетью YandexGPT

2. ChatGPT, YandexGPT и подобные им, можно использовать как помощника для оценки знаний учеников по химии, предоставляя более точные и объективные результаты, а также реализации проверки знаний (нейросеть составит список вопросов по теме урока).

3. Нейросеть может помочь учителю составить индивидуальное задание по изучаемой теме для каждого обучающегося. А это даёт возможность для построения новых траекторий персонализации, индивидуализации и дифференциации обучения.

4. Использование ChatGPT и YandexGPT для поиска информации в виде дополнительных сообщений на уроках.

5. Организация дискуссий по пройденной теме в ChatGPT и YandexGPT (задать

нейросети вопрос, получить ответ и обсудить его со школьниками; предложить сформулировать определения различных химических терминов и обсудить их).

6. Нейросеть может сгенерировать идеи для проектной или исследовательской работы со школьниками. Эти идеи можно использовать такими, какими предлагает нейросеть или углубить, доработать и детализировать.

7. Нейросети можно использовать для анализа больших объемов данных, связанных с химией, таких как структуры молекул или результаты экспериментов, чтобы выявить закономерности и новые знания и т.д.

Таким образом, использование нейросетей на уроках химии позволяет разнообразить образовательный процесс, нестандартный подход и применение нейросетей в процессе обучения химии позволяет заинтересовать современного подростка, повысить уровень его мотивации и заинтересованности. Включить в образовательный процесс больше практических работ, в этом случае возможно использование VR Chemistry Lab – химическая виртуальная лаборатория, которая позволяет ученикам изучать и экспериментировать с химическими реакциями в безопасной среде.

Более сложным процессом работы с нейросетью на уроках химии может быть использование иллюстраций, картинок, графических моделей. Используя Craiyn, Jasper.ai, ChatSonic, Midjourney, Rytr.me, Fusionbrain.ai, Rudalle.ru, Lexica.art и др., можно сгенерировать любое изображение по текстовому описанию (например, модели молекул, иллюстрация химического производства). Сгенерированные нейросетью изображения, можно использовать на уроке, порождая повод для дискуссии и обсуждению в справедливости сгенерированного изображения.

У нейросетей есть разные варианты использования – официальный сайт, мобильное приложение и бот в Telegram. Telegram – удобная платформа для использования нейросетей и чат-ботов. Телефон с открытым мессенджером всегда находится под рукой. Использование ботов в данном мессенджере наиболее популярно среди современных школьников, они работают с ИИ через чат-бот прямо в мессенджере и нет необходимости переходить на другой сайт или устанавливать дополнительное ПО. Можно выделить два вида таких AI-ботов в TG с применением нейросетей: разработанные самой компанией и неофициальные, созданные любительскими пользователями. Приведем пример, некоторых таких AI-ботов в TG, которые может использовать в работе учитель химии:

1. Gigachat – официальный бот, умеет: сочинять стихи, отвечать на вопросы, вести диалог, генерировать изображения. Нейросеть отвечает как на английском, так и на русском языке. Доступна бесплатно и без ограничений по количеству генераций.

2. t.me/GPT4Telegrambot – написание и корректировка текстов, написание развернутых ответов на любые вопросы, написание стихов, беседа.

3. Kandinsky – генеративная нейросеть для создания картинок, созданная в качестве аналога иностранного Midjourney.

4. BotHub – это неофициальный бот, позволяющая использовать ChatGPT на русском языке в РФ без ограничений для написания текстов, генерации изображений и т.д.

5. Devoid Diffusion – это одна из первых нейросетей, созданных на базе Stable Diffusion в виде TG-бота.

6. Edya – нейросеть, созданная на базе популярных проектов OpenAI. Edya поддерживает русский язык. Возможности: общение, распознавание голосовых сообщений, генерация картинок, озвучка текста, обработка фотографий.

При работе с нейросетями необходимо помнить, что, несмотря на ряд неоспоримых преимуществ, ИНС лишь подражает текстам в интернете, её ответы могут оказаться выдумкой, на некоторые вопросы ответа не будет вообще, также нейросеть не в курсе последних новостей и научных исследований. А поэтому обращение к нейросетям в контексте образовательного процесса этически амбивалентно и поднимает вопросы и проблемы, на которые научному сообществу, методистам в области обучения химии, а также каждому преподавателю химии, использующими возможности искусственного интеллекта на уроках химии, ещё предстоит ответить.

Библиографический список

1. Нейронная сеть // Википедия. – URL: wikipedia.org (дата обращения: 28.03.24).
2. Селезова, Е.В. Использование цифровых образовательных платформ в процессе обучения химии / Е.В. Селезова // Химическая наука и образование Красноярья: материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 18–20 мая 2023 г. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. – С. 182–186.
3. Селезова, Е.В. Использование современных педагогических технологий при обучении химии в организациях для одарённых детей / Е.В. Селезова // Проблемы естественных, математических и технических наук в контексте современного образования: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Липецк, 25–26 ноября 2021 г. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2021. – С. 471–478.

THE POSSIBILITIES OF USING NEURAL NETWORKS IN THE PROCESS OF TEACHING CHEMISTRY

E.V. Selezova

Regional comprehensive boarding school for working with gifted children
«School of Cosmonautics», Zheleznogorsk, Krasnoyarsk Territory,
Russian Federation

Abstract: Neural network computer systems are an innovative type of intelligent computer learning tool, which is actively used, among other things, in the process of teaching chemistry. The article discusses the possibilities of using neural networks in chemistry lessons.

Key words: digitalization of education, digital technologies, neural networks, chemistry training.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Авдин Вячеслав Викторович, доктор хим. наук, профессор, зав. кафедрой экологии и химической технологии Института естественных и точных наук, директор НОЦ «Нанотехнологии», ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск. E-mail: avdinvv@susu.ru

Алешина Людмила Викторовна, канд. хим. наук, доцент кафедры физики и химии, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург. E-mail: alv@usue.ru

Алканова Алия Нурлановна, учитель биологии, МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска», г. Челябинск. E-mail: alenaalkanova@mail.ru

Амирова Эльмира Ибрагимовна, учитель МОУ «Аязгуловская ОШ», Челябинская область Аргаяшский район д. Аязгулова. E-mail: amirovaelmira@yandex.ru

Аниськина Татьяна Ивановна, студент 3-го курса, ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск. E-mail: tanyusha_aniskina@mail.ru

Арюкова Екатерина Александровна, канд. с-х. наук, доцент, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск. E-mail: a.kater2013@yandex.ru

Арапова Галина Викторовна, учитель химии МОУ «СОШ № 3», Челябинская область, г. Южноуральск. E-mail: arapgalina@mail.ru

Бавыкина Елена Николаевна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и туризма ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина», Алтайский край, г. Бийск. E-mail: bawikina.82@mail.ru

Багавиева Татьяна Камильевна, старший преподаватель кафедры химии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск. E-mail: bagavieva.tanya@mail.ru

Байгозин Денис Владиславович, аспирант ГБУ ДПО «Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского, ГБОУ «Президентский ФМЛ 239», г. Санкт-Петербург. E-mail: aquascience@yandex.ru

Батырова Максат, студент, ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск.

Безрукова Виктория Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск. E-mail: bez.v5@yandex.ru

Беликова Радмила Михайловна, канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры естественно-научных дисциплин, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина», Алтайский край, г. Бийск. E-mail: radmila.belikova.76@list.ru

Бикбаева Елена Владимировна, учитель химии МАОУ «Гимназия № 93 г. Челябинска имени А.Ф. Гелича», г. Челябинск. E-mail: m_e76@mail.ru

Борунова Елизавета Борисовна, канд. пед. наук, доцент кафедры интегрированного предметно-языкового обучения ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва. E-mail: eb.borunova@mpgu.su

Булинг Екатерина Сергеевна, учитель химии и биологии МАОУ «Гимназия № 80 г. Челябинска», г. Челябинск. E-mail: ekat.buling2018@yandex.ru

Бурцева Алена Артемовна, студент естественно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: burceva.alena.10@gmail.com

Вайсман Виктория Олеговна, учитель химии КГУ «Качарская общеобразовательная школа № 1 отдела образования города Рудного» Управления образования акимата Костанайской области, Республика Казахстан, Костанайская область, г. Рудный, пос. Качар. E-mail: tvoya_viktoriya@bk.ru

Волкова Ирина Юрьевна, учитель химии МБОУ «СОШ № 47», г. Пенза.

Волкова Светлана Александровна, доктор пед. наук, профессор кафедры методики преподавания химии, биологии, экологии и географии факультета естественных наук ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения», г. Калуга. E-mail: volkovaismorao@gmail.com

Высоцкая Елена Викторовна, канд. псих. наук, ведущий научный сотрудник ФНЦ психологических и междисциплинарных исследований, г. Москва. E-mail: h_vysotskaya@mail.ru

Воропаева Светлана Владимировна, учитель биологии МАОУ «Гимназия № 93 г. Челябинска имени А.Ф. Гелича», г. Челябинск. E-mail: m_e76@mail.ru

Гилев Артем Сергеевич, учитель химии ГБОУ «Школа № 2030», г. Москва. E-mail: gilev.chem@gmail.com

Грицюк Яна Александровна, ведущий специалист Управления академической политики, учебно-методической деятельности и организации учебного процесса МГУ, г. Москва. E-mail: gritzyk74@gmail.com

Давыдов Виктор Владимирович, доктор хим. наук, профессор, профессор кафедры общей химии факультета физико-математических и естественных наук ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва. E-mail: davydov-vv@rudn.ru

Давыдов Виктор Николаевич, доктор пед. наук, доцент, профессор ГБУ ДПО «Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского», г. Санкт-Петербург. E-mail: davin1@yandex.ru

Джигола Людмила Александровна, канд. хим. наук, доцент, зав. кафедрой фундаментальной и прикладной химии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева», г. Астрахань. E-mail: djegola@mail.ru

Донина Мария Владимировна, специалист Управления по сопровождению программ и работе с одарёнными детьми (Международная академия бизнеса Mendeleev) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва. E-mail: donina.m.v@muctr.ru

Едисеева Елена Владимировна, зав. лабораторией ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск. E-mail: aelenv@yandex.ru

Ерманова Яна Дмитриевна, студент естественно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: yana.ermanova.01@gmail.com

Есефьева Татьяна Юрьевна, студент факультета химико-фармацевтических технологий ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва. E-mail: catingame@yandex.ru

Жирнов Артём Евгеньевич, канд. хим. наук, доцент, зам. декана химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по учебной работе, г. Москва. E-mail: jyrnoff@yandex.ru

Жукова Наталья Вячеславовна, канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры биологии и физиологии человека Института естествознания и спортивных технологий ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет», г. Москва. E-mail: Zhukovanv@mgpu.ru, chemihka@mail.ru

Заурова Салтанат Бауыржанқызы, магистр пед. наук, докторант, педагог НАО «Казахский национальный педагогический университет имени Абая», Республика Казахстан, г. Алматы. E-mail: zaurova1995@bk.ru

Зеленина Ирина Григорьевна, заместитель директора по УВР, учитель химии МАОУ «Многопрофильный лицей № 148 г. Челябинска», г. Челябинск. E-mail: green65@mail.ru

Зуева Екатерина Владимировна, учитель химии МБОУ «СОШ № 9 г. Аши (с профессиональным обучением)», Челябинская область, г. Аша. E-mail: zueva4163@yandex.ru

Зырянова Златоцвета Евгеньевна, инженер, ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва. E-mail: zyrianiva.z.e@muctr.ru

Иванова Татьяна Николаевна, учитель химии МБОУ «Специальная (коррекционная) школа № 29 VI вида», Челябинская область, г. Озерск. E-mail: itn.oz@yandex.ru

Калинин Данила Михайлович, студент факультета естественных наук ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва. E-mail: kalinindanil.02@gmail.com

Каменева Юлия Федоровна, ассистент кафедры химии, технологии и методик обучения, заместитель декана естественно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск. E-mail: 30121994@bk.ru

Кандалинцева Наталья Валерьевна, доктор хим. наук, доцент, директор института естественных и социально-экономических наук, заведующий кафедрой химии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск. E-mail: aquarphenol@mail.ru

Карпенко Ирина Геннадьевна, старший преподаватель кафедры химии, экологии и методики обучения химии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: karpenkoig@cspu.ru

Качалова Галина Семеновна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры химии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск. E-mail: kachalova_gs_met@list.ru

Кобец Ульяна Леонидовна, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии факультета естественных наук ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический факультет имени Д.И. Менделеева», г. Москва. E-mail: kobets.u.l@muctr.ru

Ковалькова Елена Викторовна, заместитель директора по учебной работе, учитель биологии МБОУ «СОШ № 9 г. Аши (с профессиональным обучением)», Челябинская область, г. Аша. E-mail: Elena_viktorovna1983@mail.ru

Колясников Олег Владимирович, старший методист Института развития профессионального обучения ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет», г. Москва. E-mail: kolyasnikovov@mgpu.ru

Кононцева Алена Валерьевна, учитель биологии КГУ «Качарская общеобразовательная школа № 1 отдела образования города Рудного» Управления образования акимата Костанайской области, Республика Казахстан, Костанайская область, г. Рудный, поселок Качар. E-mail: alena_kach13@mail.ru

Корсунова Людмила Сергеевна, учитель биологии, советник директора школы по воспитанию и взаимодействию с детскими общественными объединениями ГБОУ СОШ с углубленным изучением предметов музыкального цикла «Тутти» Центрального района Санкт-Петербурга, г. Санкт-Петербург. E-mail: ls.korsunova@gmail.com

Колесихина Дарья Игоревна, студент естественно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: dkolesihina2001@gmail.com

Курасова Александра Николаевна, учитель химии МАОУ «Гимназия № 23 г. Челябинска имени В.Д. Луценко», методист городского профессионального сообщества педагогов «Сообщество учителей химии г. Челябинска», г. Челябинск. E-mail: Sha.aleks@gmail.com

Ласкателев Евгений Валерьевич, канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры географии, биологии и химии ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк. E-mail: evl48rus@yandex.ru

Левина Серафима Георгиевна, доктор биол. наук, доцент, декан естественно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: levinasg@cspu.ru

Лисичкин Георгий Васильевич, д.х.н., профессор, заведующий лабораторией химии поверхности химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва. E-mail: lisich@petrol.chem.msu.ru

Лисун Наталья Михайловна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры химии, экологии и методики обучения химии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: lisun@list.ru

Литвинова Татьяна Николаевна, доктор пед. наук, профессор, декан факультета довузовской подготовки, профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России», г. Краснодар. E-mail: tnl_2000@inbox.ru

Ляпина Ольга Анатольевна, канд. пед. наук, доцент, заведующий кафедрой химии, технологии и методик обучения ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск. E-mail: olga.koshelevaa@mail.ru

Мальханова Дария Алиевна, студентка 2-го курса магистратуры педагогического образования, профиль Химическое образование ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена», г. Санкт-Петербург. E-mail: dariamalkhanova11v@gmail.com

Манжукова Лилия Федоровна, канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры химии, экологии и методики обучения химии, заместитель декана по учебной работе естественно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: mangukovalf@csru.ru

Маркитан Семен Васильевич, учитель химии МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска», г. Челябинск. E-mail: sema.markitan.00@mail.ru

Марьина Арина Владиславовна, студент 5-го курса биолого-химического факультета, ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет», г. Томск.

Мацуева Ксения Викторовна, студентка 1-го курса магистратуры педагогического образования, профиль Химическое образование ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена», г. Санкт-Петербург. E-mail: xeniamatsueva@bk.ru

Менделеева Екатерина Александровна, канд. хим. наук, доцент, доцент СУНЦ (факультет) – школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова, ОАНО «Мобильная Цифровая Школа – онлайн школа «БИТ», г. Москва. E-mail: mendeleeva@yandex.ru

Меньшиков Владимир Владимирович, старший преподаватель кафедры химии, экологии и методики обучения химии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: menshikoff@mail.ru

Миняйлов Владимир Викторович – канд. хим. наук, зам. декана химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова по дополнительному и дистанционному образованию, г. Москва. E-mail: minaylov@excite.chem.msu.ru

Михайлова Наталия Викторовна, инженер, ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва. E-mail: mikhailova.n.v@muctr.ru

Морозова Наталья Игоревна, канд. хим. наук, доцент СУНЦ (факультет) – школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва. E-mail: svireppka@yandex.ru

Мукатаева Жазира Сагатбековна, канд. хим. наук, ассоциированный профессор, зав. кафедрой химии, НАО «Казахский национальный педагогический университет имени Абая», Республика Казахстан, г. Алматы. E-mail: jazira-1974@mail.ru

Невская Елена Юрьевна, канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры общей химии факультета физико-математических и естественных наук ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва. E-mail: nevskaya-eyu@rudn.ru

Немеш Елизавета Васильевна, учитель химии и биологии МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска», г. Челябинск. E-mail: lizanemesh2682@gmail.com

Оболенская Любовь Николаевна, канд. хим. наук, учитель химии, ГБОУ «Школа № 2065», г. Москва. E-mail: urraa_2@mail.ru

Олейник Алёна Сергеевна, канд. хим. наук, доцент кафедры химии, заместитель директора института естественных и социально-экономических наук по учебной работе (заочное и очно-заочное обучение), ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск. E-mail: oleinikaliona@gmail.com

Оразгулыева Герек Ишангулыевна, заведующая кафедрой физической химии Туркменский государственный университет имени Махтумкули, Туркменистан, г. Ашгабад. E-mail: jennetmeredova03@gmail.com

Оржековский Павел Александрович, член-корреспондент РАО, д-р хим. наук, профессор, профессор кафедры естественнонаучного образования и коммуникативных технологий Института биологии и химии, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва. E-mail: p.a.orzhekovskiy@gmail.com

Орлова Ирина Алексеевна, канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры химического и экологического образования ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена», г. Санкт-Петербург. E-mail: iaorlova12@mail.ru

Патракова Наталья Михайловна, учитель химии ГБОУ «Челябинский областной многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей», г. Челябинск. E-mail: patrakova.n78@mail.ru

Перевозчикова Надежда Валентиновна, учитель химии, ГБОУ «Школа № 2033» г. Москвы, г. Москва. E-mail: nayd68@gmail.com

Потапова Кристина Алексеевна, студент естественно-технологического факультета ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: kristya_3012@mail.ru

Прибыткова Людмила Николаевна, д-р хим. наук, профессор, профессор кафедры химии, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск. E-mail: pln56@mail.ru

Просенко Ольга Ивановна, канд. хим. наук, доцент кафедры химии, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск. E-mail: olyad1@rambler.ru

Расчектаев Кирилл Сергеевич, студент инженерно-педагогического института, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург. E-mail: kirill.raschektaev@mail.ru

Родионова Юлия Геннадьевна, учитель химии и биологии МАОУ «Лицей № 82 г. Челябинска», г. Челябинск. E-mail: rodionova_zavuch@mail.ru

Русакова Елена Витальевна, учитель химии МБОУ «Гимназия № 2», Курская область, г. Курчатов. E-mail: uralmoy32@gmail.com

Рыжова Оксана Николаевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры физической химии химического факультета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, E-mail: oxana.ryzhova@mail.ru

Сагимбаева Айжан Есенгазыевна, канд. хим. наук, старший преподаватель кафедры химии, НАО «Казахский национальный педагогический университет имени Абая», Республика Казахстан, г. Алматы. E-mail: sagimbaeva70@mail.ru

Селезова Екатерина Викторовна, учитель химии, КОШ-интернат по работе с одарёнными детьми «Школа космонавтики», Красноярский край, г. Железногорск. E-mail: Selezova@shk26.ru

Симонова Марина Жоржевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры химии, экологии и методики обучения химии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: simonovamg@csru.ru

Соловьева Маргарита Валентиновна, канд. пед. наук, преподаватель химии факультета довузовской подготовки ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России», г. Краснодар. E-mail: tnl_2000@inbox.ru

Стихова Алла Михайловна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры «Эксплуатация судовых механических установок» ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», Краснодарский край, г. Новороссийск. E-mail: stihova.am@mail.ru

Сутягин Андрей Александрович, канд. хим. наук, доцент, заведующий кафедрой химии, экологии и методики обучения химии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск. E-mail: sutyaginaa@csru.ru

Тележкина Алина Валерьевна, инженер, мастер производственного обучения, ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва. E-mail: telezhkina.a.v@muctr.ru

Телешова Елена Вячеславовна, канд. пед. наук, доцент, учитель ГБОУ «Центр образования № 195», г. Санкт-Петербург. E-mail: histmetodik@mail.ru

Телешов Сергей Владимирович, канд. пед. наук, учитель ГБОУ «Центр образования № 195», г. Санкт-Петербург. E-mail: histmetodik@mail.ru

Тюльков Игорь Александрович, канд. пед. наук, доцент, доцент химического факультета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва. E-mail: alchemmuz@gmail.com

Тюрин Сергей Дмитриевич, студент 1-го курса магистратуры ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза. E-mail: mr.serzh0202@mail.ru

Фатеев Александр Владимирович, канд. хим. наук, доцент кафедры химии и географии биолого-химического факультета, ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет», г. Томск. E-mail: fateevav@tspu.edu.ru

Фаттахов Данил Альбертович, студент 5-го курса, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань. E-mail: 91233250551@mail.ru

Федорова Саргылана Александровна, старший преподаватель Института естественных наук ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск. E-mail: fedorova.sargylana@mail.ru

Харина Галина Валерьяновна, канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург. E-mail: gvkharina32@yandex.ru

Хомченко Алексей Сергеевич, канд. хим. наук, доцент кафедры химии, заместитель директора института естественных и социально-экономических наук по общим вопросам и воспитательной работе, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск. E-mail: a.homchenko@mail.ru

Хребтова Светлана Борисовна, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва. E-mail: sb.hrebtova@mpgu.su

Шабанова Ирина Анатольевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры химии и географии биолого-химического факультета, ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет», г. Томск. E-mail: timobix555@yandex.ru

Шалимова Елизавета Георгиевна, старший преподаватель кафедры аналитической химии факультета естественных наук ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва. E-mail: shalimova.e.g@muctr.ru

Шершнева Анна Ильинична, магистрант, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева», г. Астрахань. E-mail: kovalenko09.01@mail.ru

Содержание

Секция 1

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ШКОЛЬНОГО И ВЫСШЕГО ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

<i>Кандалинцева Н.В., Олейник А.С., Просенко О.И., Хомченко А.С., Прибыткова Л.Н.</i> Интеграция научной и образовательной деятельности как ресурс повышения качества химического образования	4
<i>Морозова Н.И.</i> Плюсы и минусы лекционно-семинарской системы преподавания химии	8
<i>Родионова Ю.Г.</i> Профессиональная ориентация школьников: технологии проектной деятельности в реализации проектов эколого-химической направленности	12
<i>Сутягин А.А.</i> Промежуточная аттестация по прикладной химии: структура экзамена с учетом формируемых компетенций	16
<i>Телешов С.В., Телешова Е.В.</i> Творец российской методики (150-летию В.Н. Верховского посвящается)	20
<i>Тюльков И.А.</i> Направления развития высшего педагогического образования по химии – взгляд из классического университета	28

Секция 2

ПАРТНЁРСТВО ШКОЛА – ВУЗ В СФЕРЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗОВ И НИИ СО ШКОЛАМИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Алканова А.Н., Лисун Н.М., Маркитан С.В., Немеш Е.В.</i> Организация предпрофильной подготовки в условиях летнего пришкольного лагеря по программе «Активные каникулы с экотопом: Летний переполох»	33
<i>Бавыкина Е.Н., Беликова Р.М.</i> Создание единого образовательного пространства в рамках реализации партнерских отношений «школа–вуз» в сфере естественно-научного образования	39
<i>Грицюк Я.А., Тюльков И.А.</i> Профориентация во внеурочной деятельности по химии	43

<i>Жукова Н.В.</i> Педагогический вуз как участник проекта «Естественно-научная вертикаль»	46
<i>Литвинова Т.Н., Соловьева М.В.</i> Факультет довузовской подготовки КубГМУ – пример сетевого взаимодействия вуза и школы в сфере естественно-научного образования	50
<i>Левина С.Г., Сулягин А.А., Лисун Н.М., Симонова М.Ж., Меньшиков В.В., Карпенко И.Г., Манжукова Л.Ф.</i> Система профориентационной работы на естественно-технологическом факультете ЮУрГГПУ	56
<i>Рыжова О.Н., Журнов А.Е.</i> Подготовка учителей химии в классическом университете	61
<i>Шершнева А.И., Джигола Л.А.</i> Методические особенности STEAM в рамках сетевого взаимодействия	64

Секция 3

ИННОВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ И ПРАКТИКИ ХИМИЧЕСКОГО И ХИМИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

<i>Авдин В.В.</i> Опыт повышения профессиональных навыков обучающихся путём их привлечения к участию в крупных НИР	69
<i>Амирова Э.И.</i> Проблемы преподавания химии в современной школе	72
<i>Арапова Г.В.</i> Формирование исследовательских навыков учащихся в рамках внеурочной деятельности в средней общей образовательной школе	76
<i>Байгозин Д.В.</i> Разработка образовательных мини-наборов по химии для обучения школьников основам химического мышления	80
<i>Бикбаева Е.В., Воропаева С.В.</i> Бинарные уроки в образовательном учреждении лингвистического профиля – эффективная форма изучения предметов естественнонаучного цикла и формирования функциональных знаний	84
<i>Борунова Е.Б.</i> О развитии коммуникативной компетентности будущих учителей химии	88
<i>Булинг Е.С.</i> Бытовые способы очистки воды: пример исследовательской работы на этапе до изучения химии	92

<i>Бурцева А.А.</i> Реализация межпредметных связей химии и биологии при изучении темы «Гаметогенез»	95
<i>Вайсман В.О., Кононцева А.В.</i> Формирование функциональной грамотности на уроках химии и биологии	98
<i>Давыдов В.В., Невская Е.Ю.</i> О некоторых современных проблемах обучения химии студентов нехимических специальностей высших учебных заведений	102
<i>Давыдов В.Н.</i> Использование ситуационных задач в изучении правил техники безопасности при работах по химии	106
<i>Донина М.В., Калинин Д.М., Есефьева Т.Ю.</i> Приёмы, повышающие эффективность и доступность учебников по естественнонаучным дисциплинам	109
<i>Едисеева Е.В.</i> Реализация практико-ориентированного подхода в подготовке будущих учителей естественников на современном этапе	113
<i>Зеленина И.Г.</i> Проектная и исследовательская деятельность как способ формирования естественно-научной грамотности	116
<i>Зуева Е.В., Ковалькова Е.В.</i> Особенность преподавания учебной дисциплины «Химия» в рамках предметной области и профессионального обучения профессии «Лаборант химического анализа»	120
<i>Иванова Т.Н.</i> Химический турнир «Химия и зодчество» как форма и средство интеллектуального и художественно-эстетического развития личности старшеклассника	125
<i>Карпенко И.Г.</i> Использование мультимедийного оборудования технопарка кванториум на занятиях по общей и неорганической химии	129
<i>Качалова Г.С., Багавиева Т.К.</i> Химический язык как средство формирования естественно-научной грамотности обучающихся	132
<i>Колесихина Д.И. Левина С.Г., Симонова М.Ж.</i> Теоретические и практические аспекты формирования функциональной грамотности при изучении предельных и непредельных углеводородов	140
<i>Курасова А.Н.</i> Средства достижения метапредметных результатов на занятиях по химии на основе интеграции основного и дополнительного образования	145

<i>Ласкателев Е.В.</i>	
Опыт работы группы олимпиадной подготовки по химии в посёлке Лев Толстой Липецкой области	150
<i>Лисичкин Г.В.</i>	
Критический анализ контента интернета как метод обучения	154
<i>Ляпина О.А., Каменева Ю.Ф.</i>	
Использование метода интеллект-карт на уроках химии	158
<i>Менделеева Е.А.</i>	
Что важно выпускникам на последних уроках химии? Раздел «Химия и жизнь» федеральной программы	162
<i>Меньшиков В.В., Фаттахов Д.А.</i>	
Применение метода визуального обучения в преподавании химии	166
<i>Морозова Н.И.</i>	
Подход к изучению химии элементов в профильном классе СУНЦ МГУ	170
<i>Оразгулыева Г.И., Соёунов М.А.</i>	
Использование инновационных технологий при преподавании химии	174
<i>Оржековский П.А.</i>	
Формирование опыта творческого познания в обучении и преподавании химии	178
<i>Орлова И.А., Корсунова Л.С., Мацуева К.В., Мальханова Д.А.</i>	
Здоровьесберегающие технологии на уроках предметов естественно-научного цикла	181
<i>Патракова Н.М.</i>	
Использование игровых технологий на уроках химии и во внеурочной деятельности с целью повышения эффективности обучения предмету	186
<i>Перевозчикова Н.В.</i>	
Об использовании кейсов, ситуационных и контекстных задач при изучении химии в профильных классах	190
<i>Потапова К.А.</i>	
Ситуационная задача как инструмент контроля сформированности естественно-научной грамотности школьников	194
<i>Русакова Е.В.</i>	
Из опыта инновационной деятельности в процессе обучения химии	197
<i>Стихова А.М.</i>	
К вопросу о химической специализации в профессиональной подготовке судовых механиков в морском вузе	204

<i>Тюрин С.Д., Волкова И.Ю.</i>	
Разработка учебных задач по теме «Высокомолекулярные соединения»	208
<i>Федорова С.А.</i>	
Аксиологический подход как основа в обучении химии у обучающихся балетной школы (колледжа)	212
<i>Харина Г.В., Алешина Л.В., Расчектаев К.С.</i>	
Анализ системы оценивания качества знаний студентов по химии в вузе	217
<i>Шабанова И.А., Фатеев А.В., Марьина А.В.</i>	
Из опыта подготовки студентов педагогического вуза к реализации внеурочной деятельности по химии	222
<i>Шалимова Е.Г., Кобец У.Л., Зырянова З.Е., Михайлова Н.В., Тележкина А.В.</i>	
Мотивация студентов к формированию профессиональных навыков: новый подход в формате аттестационных испытаний в РХТУ им. Д.И. Менделеева	226

Секция 4

ОЦЕНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

<i>Аниськина Т.И., Безрукова В.С., Батырова М.</i>	
Цифровые образовательные ресурсы как средство организации самостоятельной работы обучающихся по химии и биологии	230
<i>Волкова С.А.</i>	
Применение цифрового микроскопа как средства развития исследовательских умений школьников по химии	234
<i>Высоцкая Е.В., Миняйлов В.В., Хребтова С.Б.</i>	
Наглядные модели молекул: особенности проявления химической компетентности девятиклассниками	238
<i>Ерманова Я.Д.</i>	
Формирование цифровой грамотности на уроках химии при изучении темы «Электролитическая диссоциация»	244
<i>Заурова С.Б., Сагимбаева А.Е., Мукатаева Ж.С.</i>	
Интерактивное обучение химии через виртуальные лаборатории: персонализированный подход к обучению	246
<i>Колясников О.В., Гилёв А.С., Оболенская Л.Н.</i>	
Цифровизация школьного химического эксперимента как путь к расширению спектра возможных активностей	252
<i>Селезова Е.В.</i>	
Возможности использования нейросетей в процессе обучения химии	256
<i>Сведения об авторах</i>	261

Научное издание

Наука и вузы – химическому образованию:

проблемы и пути их решения

Материалы VII Международной научно-практической конференции
посвященной 90-летию ЮУрГГПУ, естественно-технологического
факультета и кафедры химии, экологии и методики обучения химии
(16–18 апреля 2024 г., г. Челябинск)

ISBN 978–5–907869–15–8

Работа рекомендована РИС (Н) университета
Протокол № 1/24, 2024 г.

Под редакцией профессора Г.В. Лисичкина
Отв. за выпуск А.А. Сутягин

Редакторы О.Э. Карпенко, Е.М. Сапегина
Компьютерная верстка О.М. Нежиренко

Издательство ЮУрГГПУ
454080 г. Челябинск, пр. Ленина, 69

Подписано в печать 06.2024
Объем 16,51 уч.-изд. л. (38,78 усл. п. л.)
Формат 60х84/8 Тираж 50 экз.
Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии ЮУрГГПУ
454080 г. Челябинск, пр. Ленина, 69